







Principales indicadores cientiométricos  
de la actividad científica chilena 2012

## **Informe 2014: una mirada a 10 años**



**Dirección del Equipo de Investigación:**

- Félix de Moya-Anegón, CSIC-CCHS, Instituto de Políticas y Bienes Públicos, SCImago Research Group-

**Coordinación del Equipo de Investigación:**

- Atilio Bustos-González, Universidad Adolfo Ibáñez, SCImago Research Group

**Equipo de Investigación SCImago Research Group:**

- Zaida Chinchilla-Rodríguez, CSIC-CCHS, Instituto de Políticas y Bienes Públicos-España, SCImago Research Group
- Elena Corera-Álvarez, CSIC-CCHS, Instituto de Políticas y Bienes Públicos-España, SCImago Research Group
- Carmen López-Illescas, CSIC-CCHS, Instituto de Políticas y Bienes Públicos-España, SCImago Research Group
- Benjamín Vargas-Quesada, Universidad de Granada-España, SCImago Research Group

ISBN 978-956-9205-40-8  
[www.altazorediciones.cl](http://www.altazorediciones.cl)

Madrid - Valparaíso, agosto de 2014

## Tabla de contenido

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 7   |    | Presentación  |
| 9   |    | Introducción  |
| 13  |    | Resumen integrativo   |
| 37  |    | Capítulo 1. Chile en el contexto internacional y de la región                             |
| 65  |    | Capítulo 2. Chile: situación actual y tendencias  |
| 83  |    | Capítulo 3. Impacto y Excelencia de la producción científica por sectores institucionales |
| 93  |    | Capítulo 4. Impacto y Excelencia de la producción científica por regiones                 |
| 125 |  | Capítulo 5. Impacto y Excelencia de la producción científica por programas                |
| 141 |  | Capítulo 6. Impacto y Excelencia de la producción científica por instituciones            |
| 163 |  | Capítulo 7. Impacto y Excelencia de la producción científica por áreas temáticas          |
| 211 |  | Capítulo 8. Impacto y Excelencia de la producción científica por categorías temáticas     |
| 247 |  | Capítulo 9. Proyección de los principales indicadores cientiométricos                     |
| 257 |  | Capítulo 10. Notas metodológicas  |
| 273 |  | Anexos  |
| 275 |   | Guía de referencia rápida de los principales indicadores cientiométricos                  |
| 279 |   | Índice de gráficos  |
| 281 |   | Índice de tablas  |
| 285 |   | Códigos ISO 3166-1 de país  |



## Presentación

CONICYT presenta la versión 2014 del estudio cuantitativo de la actividad científica chilena, realizado por el grupo de investigación SCImago.

Esta tercera versión actualiza la información del estudio realizado en 2013 y contiene indicadores generados por documentos publicados hasta el año 2012. Presenta así una serie de datos, indicadores y análisis del sistema nacional de ciencia y tecnología e innovación en su conjunto, distribuidos por sector, disciplinas, regiones e instituciones, entre otros criterios, y asociados a un conjunto de indicadores de esfuerzo, excelencia, impacto, liderazgo y visibilidad de la producción científica nacional.

Junto a lo anterior, por primera vez en esta serie de estudios cuantitativos, el Grupo Scimago presenta los indicadores de conocimiento innovador, Innovative Knowledge (IK) y Scientific Capital Pool (SKP). Sin lugar a dudas, estos nuevos indicadores permitirán contar con otra mirada sobre el sistema nacional de ciencia y tecnología e innovación, siendo esta una oportunidad para abrir un espacio de discusión más informado sobre el desempeño y desarrollo de la ciencia en nuestro país.

Al igual que la versión anterior, esperamos que el presente estudio resulte de utilidad a investigadores, vicerrectores de investigación de universidades, directores de centros de investigación y gestores de I+D, a otras agencias de financiamiento de la investigación científica, y como insumo para definir políticas públicas referidas a la ciencia y la tecnología.

**María Elena Boisier**  
PRESIDENTE (S) DE CONICYT

Agosto 2014



## Introducción

CONICYT desarrolla un proceso sistemático y permanente de monitoreo de los principales indicadores cuantitativos que caracterizan el sistema nacional de ciencia y tecnología. El presente informe, el tercero de una serie que se inició en 2012, permite analizar los resultados de las políticas científicas públicas y privadas en la década comprendida entre 2003 y 2012.

CONICYT ha venido encargando al grupo de investigación SCImago, la realización de estudios independientes, tanto en el origen de los datos fuente como en la generación de indicadores, los que utilizan una metodología validada y aceptada por la comunidad científica internacional y generan unos resultados que permiten realizar comparaciones en el tiempo así como con el resto del mundo.

El objetivo de este informe es caracterizar la investigación científica desarrollada en Chile, mediante la determinación de los niveles de visibilidad, colaboración, impacto, excelencia y liderazgo alcanzado en la década comprendida entre 2003-2012. Adicionalmente, permite:

- a) apreciar avances en la década 2003-2012;
- b) identificar las áreas y categorías temáticas donde residen las fortalezas científicas del país;
- c) conocer los resultados de la actividad investigadora por regiones del país;
- d) caracterizar la actividad investigadora por sectores;
- e) mostrar los resultados de las principales instituciones investigadoras del país;
- f) evaluar los principales programas de investigación administrados por CONICYT; y
- g) proyectar el desempeño de los principales indicadores cuantitativos.

La información bibliográfica basal ha sido obtenida de la base de datos Scopus de Elsevier. Los indicadores bibliométricos fueron generados por SCImago, tras la normalización de las filiaciones institucionales, asignación de sectores y georeferenciación. Los datos de contexto han sido proporcionados por: CONICYT, Instituto Nacional de Estadística - INE, RICYT, Banco Mundial e IMD.

Las representaciones se muestran en inglés, la lengua franca de la ciencia. Esto permite la lectura de este informe por parte de una audiencia amplia, incluidas las instituciones internacionales que realizan investigación en colaboración con instituciones nacionales, así como por los paneles de expertos que evalúan diferentes instituciones y programas de investigación científica.

En el informe se presentan comparaciones de Chile con algunos países y con la media del mundo. Las comparaciones internacionales se realizan con los primeros 30 países del mundo (la mayoría integrantes de la OCDE). La media del mundo se calculó sobre el total de la producción mundial registrada en Scopus. A nivel regional, se compara Chile con Brasil, México, Argentina y Colombia. Para las desagregaciones temáticas, se utilizaron las 27 áreas temáticas de Scopus. Un segundo

nivel de análisis temático por categorías identifica 306 disciplinas. Se utilizaron los siguientes sectores institucionales: universidades, empresas (privados), biomédico (hospitales, clínicas), organismos privados sin fines de lucro (observatorios y Centros Regionales creados por CONICYT), y entidades sin sector donde se incluyen las personas naturales que producen investigación y a las cuales no es posible asignarles un sector determinado. El informe es exhaustivo en la presentación de los resultados a nivel de instituciones.

El set de indicadores ha sido enriquecido este año con Excelencia 1, Innovative Knowledge (IK) y Scientific Capital Pool (SCP). El filtro de Liderazgo (.wL) ha sido aplicado a los indicadores de Impacto Normalizado (NI), Excelencia 10 (E10) y Excelencia 1 (E1). El conjunto de estos seis indicadores (NI, NiwL, E10, E10wL, E1, E1wL), permiten caracterizar a diferentes niveles de agregación, el grado de autonomía de la colaboración internacional para lograr resultados. Constituye una fortaleza de un dominio, aquel que es capaz de lograr Impactos Normalizados Liderados por sobre la media del mundo y Excelencia 10 por sobre el umbral del 10%. Por tanto, obtener resultados notables sin liderazgo significa que un dominio tiene buenos socios, y en algunos casos, que su atractivo consiste en ofrecer un laboratorio natural.

También en esta versión del informe se aporta evidencia respecto de la capacidad del sistema de ciencia y tecnología de generar conocimiento innovador, así como del grado de apropiación que el país hace del mismo.

En el capítulo uno se presenta Chile en el contexto internacional y regional. En el capítulo dos se caracteriza la producción científica nacional a nivel agregado y la evolución que viene mostrando en los últimos años. En el capítulo tres se pone la mirada en los sectores institucionales. En el capítulo cuatro se caracteriza la producción científica de las regiones del país en términos de cantidad, Impacto Normalizado, Liderazgo y Excelencia. En el capítulo cinco se valora el Impacto, Excelencia y Liderazgo alcanzada por la producción científica generada a partir del apoyo aportado por los principales programas de financiamiento de la ciencia administrados por CONICYT (FONDECYT, FONDAP, FONDEF, Anillos PIA y Centros Regionales). El capítulo seis está dedicado a analizar la producción científica por instituciones, las que se presentan ordenadas por sectores institucionales al cual pertenecen. En el capítulo siete se realiza un análisis al interior de las áreas temáticas, incluyendo análisis de colaboración internacional, liderazgo y Excelencia. En el capítulo ocho se analiza la distribución del esfuerzo investigador por categorías temáticas, lo cual permite una mirada a nivel de las disciplinas particulares cultivadas por los investigadores. En el capítulo nueve se realiza una proyección de los principales indicadores de producción científica. Al final de la obra un índice permite acceder de forma rápida a las disciplinas.

Este trabajo se centra exclusivamente en aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus. Quedan, en consecuencia, excluidos otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica. Una revisión más amplia de las limitaciones del estudio se encuentra en el capítulo Notas Metodológicas. Pese a todo, la evaluación a través de indicadores cienciométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad

de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complementados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros.

SCImago es un grupo internacional de investigación especializado en cienciometría, rankings de países, revistas e instituciones y visibilidad web, dirigido por el Dr. Félix de Moya-Anegón e integrado por investigadores del CSIC de España y universidades de Europa y América Latina. SCImago ha desarrollado y adaptado metodologías tanto para el análisis de grandes dominios científicos, así como para estudiar sectores, regiones, instituciones e investigadores. Entre sus proyectos más destacados está SCImago Journal and Country Rank ([www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com)), SCImago Institutions Rankings ([www.scimagoir.com](http://www.scimagoir.com)), y Shape of Science un proyecto que muestra la estructura de la ciencia a partir de redes de citación en revistas ([www.scimagojr.com/shapeofscience/](http://www.scimagojr.com/shapeofscience/)).



## Resumen Integrativo

En este tercer informe nacional, se muestra la evolución que han experimentado los principales indicadores cuantitativos que caracterizan la actividad científica chilena en la década 2003 - 2012. El informe, rico en información cuantitativa, es acompañado de breves análisis técnicos.

En esta versión se ha aumentado el instrumental de análisis, sumando indicadores que caracterizan la dimensión cualitativa de la ciencia. Esto permite, por una parte, identificar con mayor precisión la performance de un agregado, aislando el efecto de la colaboración internacional, y por otra, medir la capacidad de un dominio de generar conocimiento innovador. Se han reforzado los análisis multivariados a nivel de sectores, regiones y áreas temáticas, y se ha incorporado un análisis estructural del Sistema de Ciencia chileno.

### 1. Chile en el contexto internacional y de la región

La producción científica a nivel internacional configura un escenario dinámico y complejo, no ajeno a las vicisitudes económicas que experimentan los países. Chile, a pesar de su reducido tamaño, alcanza unos impactos y excelencia que lo ponen en una posición comparable en el concierto de países de mayor tamaño relativo.

Latinoamérica en la producción científica mundial, pasó de aportar un 2,7% en 2003 a contribuir con el 4,2% el año 2012. En la misma década Chile creció de aportar el 7,7% de la región, hasta contribuir con el 8,5% en 2012, pasando de participar en la publicación de 3.182 documentos en 2003 a 8.671 en 2012. No obstante lo anterior, Chile pierde posiciones en el ranking mundial de producción científica, retrocediendo de la posición 41 en 2003 a la posición 46 del mundo en 2012 como consecuencia del crecimiento muy acelerado de algunos países emergentes. Paralelamente, el país mantiene la 4ta posición relativa en América Latina.

#### Gasto en I+D+i

Chile en 2012 invirtió el 0,35% del PIB en I+D+i, la proporción más baja entre los países que integran la OCDE, donde el promedio es el 2,4% del PIB. En ciencia y tecnología los resultados están perfectamente correlacionados con la inversión y no se pueden esperar mejores resultados con inversiones tan pequeñas.

<sup>1</sup> Fuente: Chile. Ministerio de Economía. (2014). Encuesta Nacional de Investigación y Desarrollo e innovación. Página.62. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/01/Documento-Antecedentes-Metodol%C3%B3gico-Encuesta-Nacional-I+D-e-Innovaci%C3%B3n.pdf>

## Capital Humano Avanzado

Scientific Capital Pool (SKP) es el número de coautores únicos que publicaron a lo menos un artículo durante un año calendario. Este es un proxy del número de investigadores existentes en un dominio.

Corregido por tamaño de la población económicamente activa, en el contexto de los países miembros de la OCDE, Chile es uno de los que cuenta con menor cantidad de investigadores activos, entendidos estos como Scientific Capital Pool. Del mismo modo, la capacidad del país por generar documentos por millón de habitantes de la Población Económicamente Activa (PEA), está por detrás del conjunto de la OCDE.

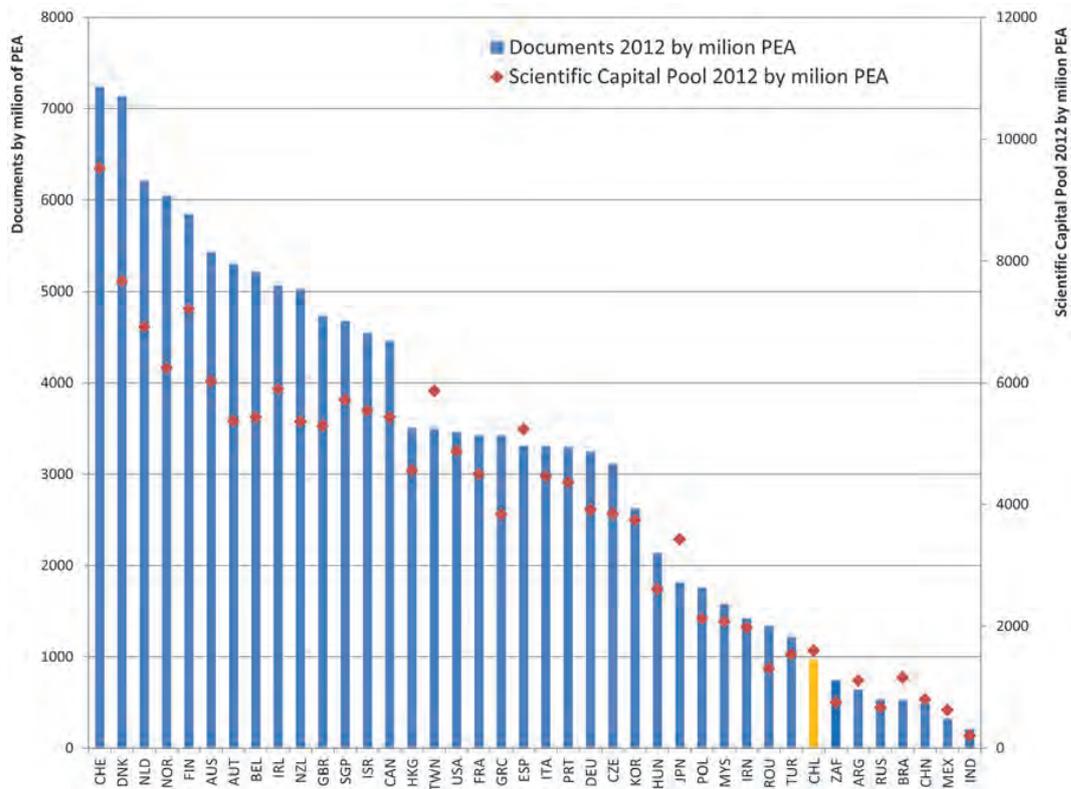


Gráfico a. Número de documentos por millón de habitantes de la población económicamente activa (PEA), comparado con el número de investigadores por millón de PEA, en los primeros 40 países del mundo

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus y Banco Mundial.

Umbral: Países con producción sobre los 8.000 documentos en 2012.

En 2003 el número de autores activos fue de 5.002 personas, los que crecen a una tasa de un 10,3% anual, para alcanzar en 2012, 13.386 autores. En la misma década, la producción de documentos crece a una tasa de un 10,5% anual. La diferencia en estas tasas de crecimiento se explica por el aumento marginal de la coautoría en colaboración nacional. La Región Metropolitana entre 2003 y 2012 retrocede 4,7 puntos porcentuales en disponibilidad autores. En el mismo periodo, las regiones que proporcionalmente ganan capital pool son: Biobío y Araucanía, ambas con 1,4 puntos porcentuales; y Valparaíso, que lo hace en 1,1 puntos porcentuales.

A nivel de áreas temáticas, entre 2003 y 2012, se producen cambios importantes. Las áreas en que más aumenta el stock de autores activos son: Artes y Humanidades (crece de 10 a 398 autores), Enfermería (crece de 6 a 161 autores), Psicología (crece de 29 a 358 autores), y Ciencias Sociales (crece 99 a 967 autores). Por el contrario, las áreas donde el stock de capital humano crece de forma menos dinámica que el país son: Química (crece de 538 a 833 autores), Neurociencias (crece de 146 a 240 autores), Veterinaria (crece de 122 a 204 autores) y Ciencias Ambientales (crece de 498 a 880 autores).

### Artículos publicados en las mejores revistas del mundo (Q1)

Q1 (cuartil 1) indica la proporción de artículos que un país logra publicar en las revistas científicas más prestigiosas del mundo en cada disciplina (25% superior). Este es un indicador de calidad que permite predecir que el impacto que alcanzarán los artículos publicados en esta revistas estará por sobre la media del mundo.

Los países que experimentan un crecimiento más acelerado (China, India, Brasil y Chile, entre otros), evidencian también una pérdida de proporción de producción en artículos publicados en revistas indexadas en Q1, como consecuencia esencialmente del crecimiento del número de revistas nacionales presentes en los índices internacionales. Por ejemplo, Chile a comienzos de este siglo tenía sólo 19 revistas en SCOPUS y en este momento tiene 83 de entrada reciente, muchas de ellas y por tanto en Q4. Por otro lado, Chile en el cuatrienio 2009-2012 se sitúa 26 del mundo. En tanto Argentina, México y Brasil 23, 31 y 35 respectivamente a nivel mundial del conjunto de países que produjo más de 50.000 documentos entre 2003-2012.

En Chile, el grueso de la producción nacional se publica en revistas Q1, pasando del 37,6% de la producción en 2003 al 34,1% en 2012. La producción en Q2 se mantiene dentro del 25% esperado, pasando de 26,9% en 2003 a 25,2% en 2012. La producción en Q3 se expande de 16,3% en 2003 a 21,6% en 2012. El esfuerzo por publicar en Q4 se mantiene en torno al 19,1%.

Como se aprecia en el Gráfico b, en Chile solo la producción en revistas Q1 obtiene un Impacto Normalizado por sobre la media del mundo. Si bien la proporción de producción nacional comunicada en revistas Q1 ha bajado desde 2003, el impacto alcanzado por la producción en el mismo cuartil muestra un crecimiento sostenido. En tanto, la producción en revistas Q4 se sitúa 77 puntos porcentuales por debajo del mundo. Las revistas sin visibilidad internacional y, por lo tanto sin cuartil, alcanzan impactos normalizados mayores a 78 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.

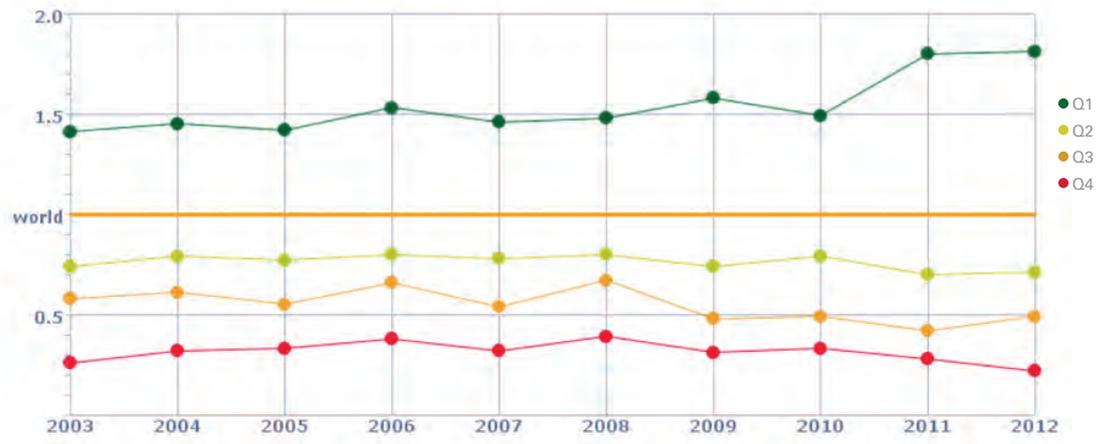


Gráfico b. Impacto Normalizado de Chile relativo al cuartil de publicación

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

### Impacto Normalizado, Excelencia y Liderazgo

El Impacto Normalizado (NI) es un índice que compara el número medio de las citas recibidas por los documentos publicados de un país con el número de citas recibidas por la producción científica mundial en el mismo período. Es un indicador de tendencia central, que caracteriza una comunidad en su conjunto.

El Impacto Normalizado Liderado (NIwL) es el mismo índice anterior, que se calcula solo respecto del total de la producción liderada. A diferencia del indicador anterior, el NIwL no está afectado por el liderazgo del exterior. De este modo, NIwL da cuenta de las fortalezas del país, al mostrar la capacidad de los proyectos liderados por investigadores situados en Chile de producir ciencia de alto impacto internacional.

Los indicadores Excelencia (E10 y E1) representan la proporción de artículos de un agregado (país, área, categoría) que está incluido en el conjunto formado por el 10% o el 1% de los trabajos científicos más citados del mismo agregado.

Los indicadores Excelencia 10 Liderada (E10wL) y Excelencia 1 Liderada (E1wL) dan cuenta de las fortalezas nacionales, en especial si se combina su lectura con el indicador Impacto Normalizado Liderado.

En la década 2003-2012, Chile gana Impacto Normalizado, pasando de 0,96 en 2003 a 1,02 en 2012, manteniéndose en torno a la media del mundo (Gráfico c). Sin embargo, el NIwL cae a lo largo de la misma década de un 0,76 en 2003 a un 0,61 en 2012. Esta trayectoria entre NI y NIwL, muestra que el país es crecientemente dependiente de la investigación en colaboración internacional para lograr los resultados que exhibe. Esa brecha de impacto, a 2012, es de 41 puntos porcentuales. Esta es una señal alarmante, que denota una creciente debilidad del sistema para liderar proyectos que generen ciencia de calidad.

Entre los países del mundo que tienen sistemas de ciencia y tecnología autónomos, Chile es el país de la región que mantiene un mayor nivel de Excelencia 10 (Gráfico e), mostrando un desempeño cercano al 10% esperado. De modo análogo a la tendencia anterior, la Excelencia 10 muestra una distancia significativa entre el valor total y la liderada (Gráfico d). Distancias que a lo largo de la década se incrementan de 50 puntos porcentuales de diferencia en 2003 a 62 puntos porcentuales el 2012. Estos datos están en sintonía con la señal alarmante antes expresada.

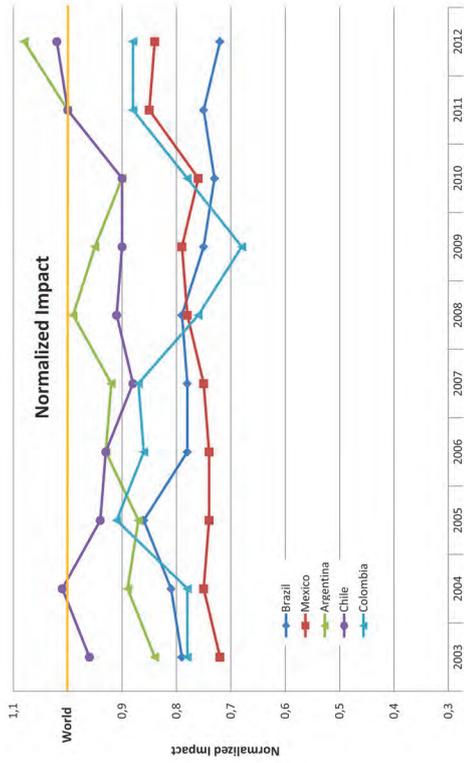


Gráfico c. Evolución del Impacto Normalizado (NI)

Fuentes: SCImago Journal and Country Rank.

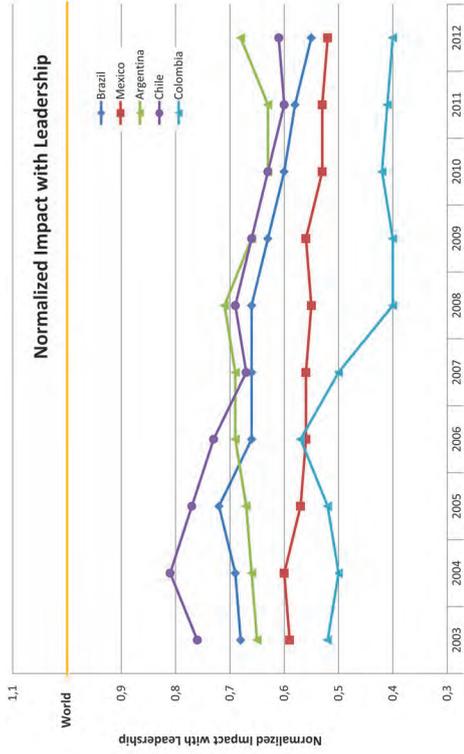


Gráfico d. Evolución del Impacto Normalizado Liderado (NIwL)

Fuente de datos: Scopus.

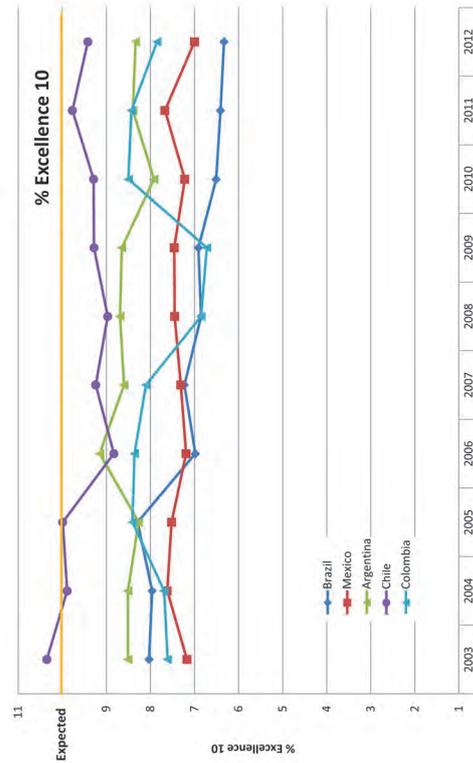


Gráfico e. Evolución de Excelencia 10 (E10)

Fuente: SCImago Institutions Ranking.

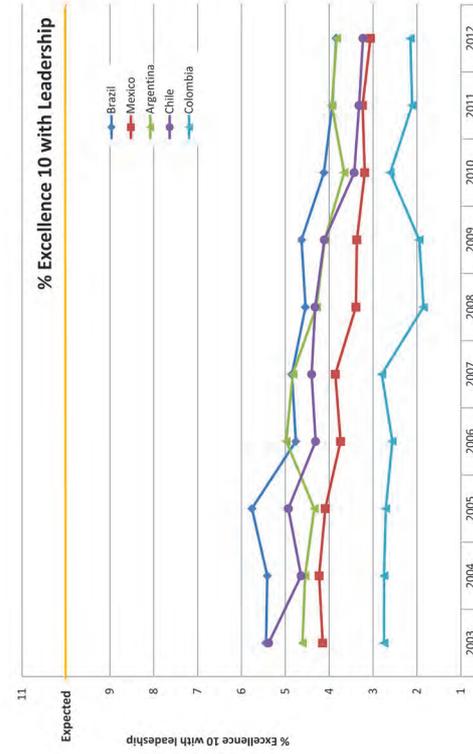


Gráfico f. Evolución de la Excelencia 10 Liderada (E10wL)

Fuente de datos: Scopus.

Autonomía de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología

Los sistemas nacionales de ciencia y tecnología se pueden caracterizar a partir de la distancia existente entre el Impacto Normalizado y el Impacto Normalizado Liderado. En los Gráficos g y h, el cuadrado amarillo muestra la distancia porcentual entre NI y el NIwL, denominado Gap NIT/NIwL, el que se expresa como un porcentaje en el eje y derecho. Los países que muestran una menor relación de % Gap NIT/NIwL, denotan una alta autonomía científica. La autonomía científica se asocia entre otras características a la posibilidad que tiene un país de definir en qué temáticas realizar investigación, así como a la posible apropiación de los resultados de la actividad investigadora. En la medida que los países se vuelven más dependientes, pierden grados de libertad para definir su agenda de temas a investigar. En forma opuesta, los países que muestran una mayor relación de % Gap NIT/NIwL, denotan una baja autonomía científica, limitando su agenda de temas investigados a los intereses y fondos extranjeros.

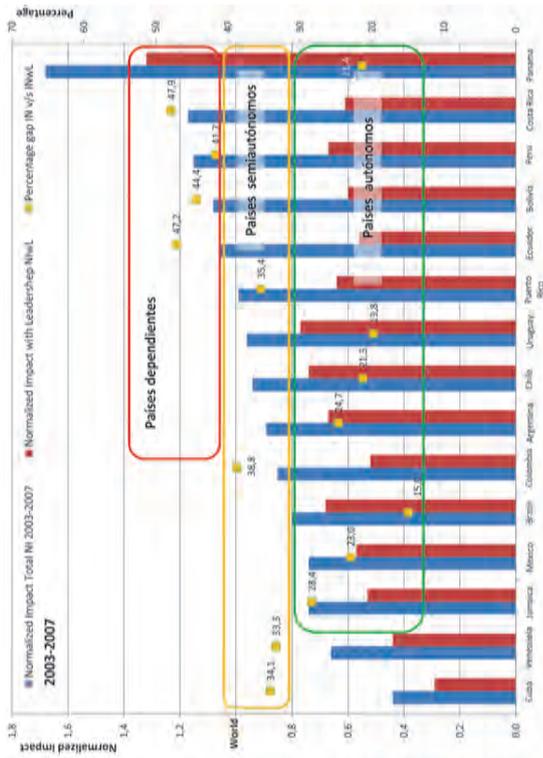


Gráfico g. Impacto Normalizado total v/s liderado 2003-2007.

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

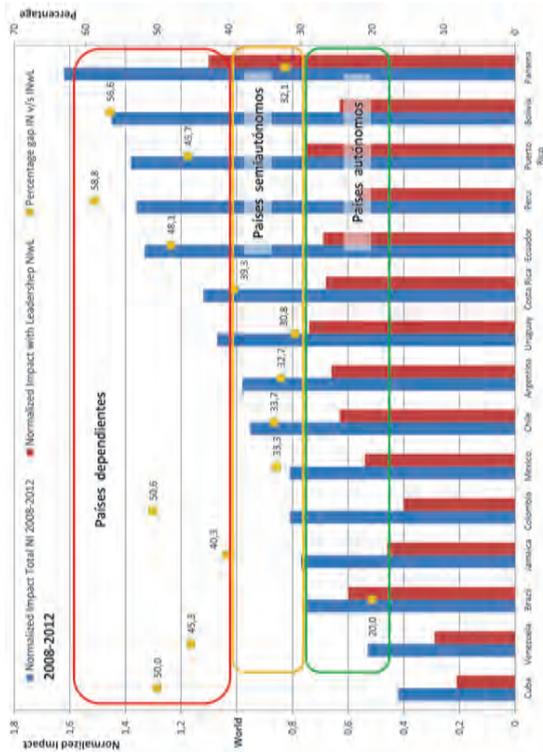


Gráfico h. Impacto Normalizado total v/s liderado 2008-2012.

Al comparar los dos quinquenios, se denota que en general, los países que contaban con sistemas de científicos más autónomos, pierden esta condición. Tal es el caso de Chile, Argentina, México, Uruguay, y Panamá, siendo Brasil el país de la región que conserva un mayor grado de libertad. En paralelo, a lo largo de la década, se observa un aumento de los países con sistemas dependientes.



Las Universidades participaron en el 100% de los documentos considerados conocimiento innovador, el sector empresas en un 2% de este tipo de documentos, y las instituciones del sector otros en un 1,3% de los documentos; estos dos últimos sectores siempre en colaboración con las universidades. A su vez, la capacidad de generar patentes en el país es incipiente. Las universidades de Chile, Católica de Chile y de Concepción concentran el 54% de las patentes del país. Del mismo modo, estas tres universidades reúnen la capacidad de producir documentos citados en patentes.

En el periodo 2003-2012 las áreas temáticas que mayor proporción de conocimiento innovador aportaron al país son: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (19%), Medicine (16%), Agricultural and Biological Sciences (9%), Engineering (8%) y Immunology and Microbiology (7%).

## 2. Chile: situación actual y tendencias

### Producción científica por sectores institucionales

El sector Universidades lidera la producción científica en Chile. En el período 2003-2007 este sector participó en el 84,1% de la producción nacional, incrementando su aporte durante el período 2008-2012 hasta alcanzar el 87,8% del total. En los mismos periodos de comparación, los sectores Otros y Salud se contraen un 1%, y la aportación de los demás sectores no cambia significativamente. Por su tamaño, el sector Universidades condiciona el Impacto Normalizado e NIwL que alcanza el país. Por lo tanto, es en este sector donde las políticas públicas y privadas de I+D+i tienen una mayor efectividad.

### Producción científica por regiones

El esfuerzo investigador se concentra en la Región Metropolitana, la que retrocede de un 59% del total nacional en el periodo 2003-2007 a un 54% en el periodo 2008-2012. Esta situación no guarda relación con la mostrada por España, Brasil, México, y Colombia, donde el nivel de concentración de la producción en la región capital va desde un 21% en Bogotá a un máximo de un 41% en Sao Paulo. Esta es una de las mayores debilidades del sistema de generación de conocimiento de Chile: su excesiva concentración en Santiago.

En los mismos períodos de comparación, ganan contribución la Región de Valparaíso, que crece de un 6% a un 12% y La Araucanía que lo hace de un 2% a un 4%. Además de la RM, pierden contribución las regiones de Biobío y Los Ríos, retrocediendo de 13% a 12% y de 5% a 4%, respectivamente.

Al comparar las dos ventanas temporales, los indicadores de Impacto Normalizado, Excelencia 10%, y Excelencia 1%, totales y liderados (Gráfico j), se constata que Antofagasta y Magallanes pierden su capacidad de estar por sobre la media del mundo. Coquimbo mantiene su performance. Las regiones de Valparaíso y Metropolitana se sitúan en producción sobre los niveles del mundo, sin embargo, los indicadores filtrados por liderazgo, aún están descendidos.

En general, por los bajos niveles de producción científica iniciales exhibidos, las regiones crecen en forma más dinámica que la RM. Sin embargo, algunas regiones, como las correspondientes a O'Higgins y Los Ríos, no alcanzan a crecer con el mismo dinamismo que lo hace Santiago.

La única región de Chile que entre 2003 y 2012 ha mejorado su capacidad de hacer ciencia es Valparaíso. Esto da cuenta del crecimiento experimentado por las universidades de la Región que realizan investigación, las que mediante el fortalecimiento de sus programas de doctorado y la creación de centros de investigación, con el apoyo de diferentes programas como lo son FONDAP, Centros Regionales CONICYT, y la Iniciativa Científica Milenio, entre otros, han logrado expandir su capacidad investigadora. En Valparaíso, a diferencia de otras regiones del país, son tres las universidades acreditadas en investigación. Una segunda razón, es la proximidad entre Valparaíso y Santiago, ofreciendo la región unas condiciones atractivas sin perder el contacto con Santiago.

La asimetría existente limita para las regiones los beneficios que la investigación científica y la dotación de capital humano avanzado representan para el desarrollo de las mismas.

### Síntesis por regiones

**Arica y Parinacota** muestra un deterioro sostenido en los dos periodos comparados. A pesar de ser pequeña la producción científica de la región, esta se concentra en el esfuerzo de una sola institución universitaria. La dotación de investigadores crece, sin embargo, su performance es inferior al nivel mostrado entre 2003-2007. En ninguna de las áreas temáticas que concentra el mayor esfuerzo investigador alcanza un Impacto Normalizado en la media de Chile.

**Tarapacá.** En extremo pequeña.

**Atacama,** es una pequeña en términos de producción científica. Muestra una performance en mejora, con ayuda de la colaboración internacional, la que aún está descendida respecto de la media de Chile.

**Antofagasta** es científicamente débil respecto de los niveles de Chile. Así lo muestran los dos periodos analizados. Entre 2008-2012 ha perdido capacidades respecto de su nivel anterior.

**Coquimbo** es la región del país que a lo largo de 10 años, muestra mejores indicadores científicos, especialmente en Impacto Normalizado Liderado, donde logra impactos por sobre el mundo. Los resultados de la región están determinados por la Geología y la Astronomía.

**Valparaíso** es la región de Chile que experimenta un crecimiento en cantidad, impacto y Excelencia más significativos del país. Depende en forma importante de la colaboración internacional para lograr estos resultados. El desafío de la región consiste en la apropiación de capacidades científicas que le permitan liderar las investigaciones que generan los resultados ya destacados.

**Región Metropolitana.** Las mejoras que muestra el país en indicadores Impacto Normalizado total y Excelencia 10 se deben a cambios experimentados en la performance de la región. Al igual que el país, la RM tiene dificultades para lograr indicadores cercanos a la media del mundo en NIwL, E10wL y E1wL, lo cual muestra una debilidad en la región para liderar investigación que muestre desempeños en la media del mundo. La región, respecto del país, muestra una mayor capacidad para generar Conocimiento Innovador.

**Bernardo O'Higgins.** En extremo pequeña.

**Maule** se sitúa detrás de Chile en los indicadores NI, NIwL, E10, E10wL, E1 y E1wL, retrocediendo en todos ellos entre 2003-2007 y 2008-2012.

**Biobío** viene perdiendo performance en el periodo analizado. Se aprecia un incremento de la cantidad y un deterioro de los indicadores de calidad absoluta y liderada. La excepción es el área de Ingeniería que crece en cantidad y calidad con la ayuda de la colaboración internacional.

**La Araucanía.** La producción de la región aumenta, sin embargo, se sitúa detrás de Chile en los indicadores NI, NIwL, E10, E10wL, E1, E1wL, retrocediendo en todos ellos entre 2003-2007 y 2008-2012. Se destaca que el esfuerzo regional se concentra en Medicina, área donde en NI se sitúa en la media del mundo y sobre la media de la disciplina en Chile.

**Los Ríos** no crece tan rápido como el país y gana calidad media de la ciencia que produce. Esta diferencia se explica por la presencia en Valdivia del Centro de Estudios Científicos que aporta el 12,8% de la producción regional, y por los esfuerzos desplegados por la Universidad Austral de Chile, que aporta el 85% de la producción.

**Los Lagos.** En los dos periodos en comparación la región pierde NI, NIwL, E10, E10wL y E1. La región se especializa en Agricultura, siendo el peso de las demás áreas muy pequeño respecto de los esfuerzos nacionales. Una institución concentra el 73,1% de la producción regional.

**Aysén.** En extremo pequeña.

**Magallanes y Antártica Chilena,** muestra un desempeño destacado, por sobre el promedio de las regiones del país. No depende de la colaboración internacional. En el segundo lustro, pese al fortalecimiento de los Centros Regionales, la región muestra un deterioro, atribuible a la dificultad para atraer y retener en la zona a grupos de investigación de alto performance.

### Producción científica por programas

A partir de las publicaciones generadas por los programas FONDECYT, FONDEF, FONDAP, Anillos PIA, y Centros Regionales, se dimensionó el impacto científico alcanzado por los programas gestionados por CONICYT, y los principales instrumentos que los componen.

**FONDECYT:** El programa logró publicar más del 75% de sus resultados en revistas Q1, tendencia que a partir del 2011 decrece al 67%. FONDECYT presenta un Impacto Normalizado en promedio un 5% por sobre la media del mundo. Su producción liderada se sitúa sobre el 95%. Alcanza la Excelencia 10 Liderada, mostrando autonomía respecto de la colaboración internacional para lograr los resultados que expone. El programa muestra en la ventana 2003-2012 un desempeño eficiente en la selección y adjudicación de buenos proyectos de investigación. A nivel de instrumentos los desempeños más destacados en proporción de publicación en Q1 son: Líneas Complementarias (91,7%), Doctorado (90,2%), y Postdoctorado (82,6%). A nivel de Impacto Normalizado los instrumentos más destacados son: Incentivo a la colaboración (1,54), Regular (1,07) e Iniciación (1,06). Los instrumentos que más destacan en E10wL son Postdoctorado (13%), y Regular (12%).

## 2003-2007

| Region                                | Production acumulated<br>2003-2007 | Normalized Impact<br>2003-2007<br>0,94 Chile 1,00 Mundo | Normalized Impact with<br>Leadership 2003-2007<br>0,74 Chile 1,00 Mundo | % Excellence 10<br>2003-2007<br>9,44% Chile 10% esperada | % Excellence 10 with Leadership<br>2003-2007<br>4,02% Chile 10% esperada | Scientific Talent Pool<br>2003-2007 |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------------|
| Arica y Paríacota                     | 218                                | 0,80  | 0,68  | 10,90  | 4,74   | 140                                 |
| Tarapacá                              | 118                                | 0,51  | 0,34  | 2,59   | 0,86   | 93                                  |
| Antofagasta                           | 603                                | 0,75  | 0,63  | 7,59   | 3,45   | 620                                 |
| Atacama                               | 42                                 | 0,96  | 1,11  | 11,43  | 5,71   | 14                                  |
| Coquimbo                              | 971                                | 1,20  | 1,07  | 10,61  | 2,57   | 471                                 |
| Valparaíso                            | 1777                               | 0,86  | 0,74  | 8,94   | 3,94   | 1428                                |
| Metropolitana de Santiago             | 13478                              | 0,98  | 0,77  | 10,25  | 4,72   | 13685                               |
| Libertador General Bernardo O'Higgins | 30                                 | 0,90  | 0,09  | 8,33   | 0,00   | 24                                  |
| Maule                                 | 498                                | 0,77  | 0,62  | 7,64   | 3,51   | 468                                 |
| Biobío                                | 2931                               | 0,87  | 0,71  | 8,38   | 3,47   | 2454                                |
| La Araucanía                          | 593                                | 0,75  | 0,54  | 6,34   | 2,23   | 669                                 |
| Los Ríos                              | 1188                               | 0,89  | 0,65  | 9,25   | 3,31   | 1105                                |
| Los Lagos                             | 257                                | 0,92  | 0,62  | 8,24   | 2,35   | 137                                 |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del   | 28                                 | 0,97  | 0,90  | 10,71  | 3,57   | 41                                  |
| Magallanes y Antártica Chilena        | 173                                | 1,13  | 1,42  | 12,20  | 7,93   | 124                                 |

## 2008-2012

| Region                                | Production acumulated<br>2008-2012 | Normalized Impact<br>2008-2012<br>0,95 Chile 1,00 Mundo | Normalized Impact with<br>Leadership 2008-2012<br>0,63 Chile 1,00 Mundo | % Excellence 10<br>2008-2012<br>9,57% Chile 10% esperada | % Excellence 10 with Leadership<br>2008-2012<br>3,63% Chile 10% esperada | Scientific Talent Pool<br>2008-2012 |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|---|--|--|-------------------------------------|
| Arica y Paríacota                     | 582                                | 0,62  | 0,47  | 5,11   | 2,12   | 334                                 |
| Tarapacá                              | 219                                | 0,82  | 0,48  | 9,91   | 1,89   | 149                                 |
| Antofagasta                           | 1205                               | 0,63  | 0,47  | 5,53   | 1,30   | 1131                                |
| Atacama                               | 160                                | 0,74  | 0,55  | 5,26   | 0,66   | 73                                  |
| Coquimbo                              | 1473                               | 1,26  | 1,04  | 12,83  | 3,70   | 753                                 |
| Valparaíso                            | 4338                               | 1,27  | 0,76  | 12,08  | 3,33   | 2887                                |
| Metropolitana de Santiago             | 21963                              | 1,00  | 0,66  | 10,06  | 3,59   | 21883                               |
| Libertador General Bernardo O'Higgins | 46                                 | 0,50  | 0,13  | 4,76   | 0,00   | 41                                  |
| Maule                                 | 1235                               | 0,57  | 0,50  | 4,48   | 2,45   | 1081                                |
| Biobío                                | 4956                               | 0,79  | 0,55  | 7,80   | 2,49   | 4740                                |
| La Araucanía                          | 1611                               | 0,80  | 0,41  | 5,67   | 1,53   | 1681                                |
| Los Ríos                              | 1875                               | 0,89  | 0,68  | 8,75   | 3,03   | 1654                                |
| Los Lagos                             | 489                                | 0,62  | 0,45  | 5,43   | 0,84   | 322                                 |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del   | 144                                | 0,99  | 0,92  | 11,19  | 2,10   | 101                                 |
| Magallanes y Antártica Chilena        | 347                                | 0,99  | 0,74  | 9,76   | 2,44   | 210                                 |

Gráfico j. Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones de Chile en 2003-2007 y 2008-2012  
Para cada indicador, ambos períodos en la misma escala. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**FONDAP:** El programa tiene un desempeño notable, con una evolución positiva. Publica más del 85% de su producción en revistas indexadas en Q1. Alcanza un Impacto Normalizado un 29,6% por encima de la media del mundo, distanciándose más de un 10 puntos porcentuales. Su producción en E10 y E10wL se sitúa en promedio en 15%. Es el programa científico que muestra los resultados más notables del país. A nivel de instrumentos destacan CIMAT por su capacidad de publicar en Q1. En el mismo nivel de análisis destacan en Impacto Normalizado: CRCP (1,7), CEMC (1,44), Centro de Astrofísica (1,36), CGR (1,25) y COPAS (1,18). Destacan en E10wL los instrumentos: COPAS (20,7%), CEMC (19,2%), Centro de Astrofísica (17,8%) y CASEB (15,4%).

**FONDEF:** El programa muestra una proporción de producción en revistas Q1 por sobre la media de Chile, con un Impacto Normalizado 3,8% bajo la media del mundo, un nivel de liderazgo sobre la media de Chile. En algunos años logra resultados destacados en la proporción de documentos que alcanza la Excelencia. E10wL 7,9%, lo que lo sitúa por debajo del desempeño de Chile. Considerando que el propósito del programa es la generación de proyectos de investigación aplicada, y que por tanto la producción de artículos científicos no es su producto prioritario, los resultados alcanzados son destacados, especialmente a nivel de instrumentos: Investigación y Desarrollo.

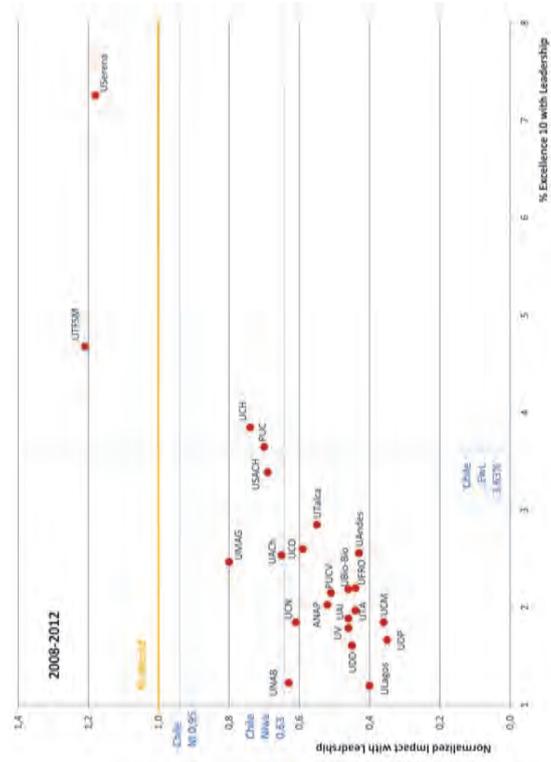
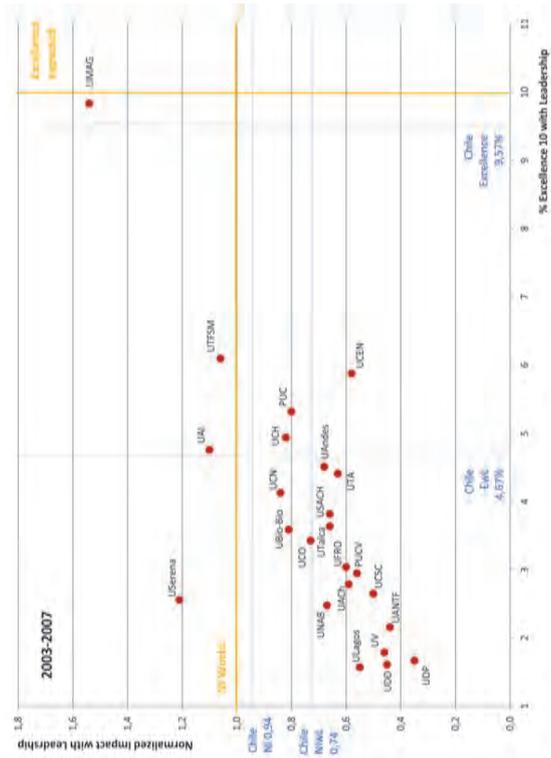
**Anillos PIA:** En todos los indicadores el programa muestra una mejora sustantiva a partir de 2011. Producción en Q1 bajo media de Chile hasta el 2010, con un Impacto Normalizado en la media de Chile hasta 2009, en que remonta para situarse un 29% sobre la media del mundo. Presenta también alto liderazgo y, como tendencia la proporción de trabajos en E10 se sitúa en 13% y E10wL sobre el umbral del 10%. El programa alcanza indicadores de calidad e impacto que lo sitúan sobre la media de Chile. A nivel de instrumentos destaca el Programa Basal con un NI de 2,6 y Anillos de Ciencia y Tecnología con un E10wL 14,3%.

**Centros Regionales:** El programa alcanza buenos indicadores de producción en revistas Q1 manteniendo el nivel, en tanto que la media de Chile cae a lo largo de la década. En Impacto Normalizado en el mismo período se sitúa en promedio un 13% bajo el mundo. El Impacto Normalizado sube a lo largo del periodo observado hasta situarse en 0,9. El nivel de liderazgo se sitúa por sobre la media de Chile. Con variaciones interanuales, explicadas por el bajo número de trabajos producidos, en general la producción de los Centros Regionales alcanza la Excelencia a partir de 2009, sin embargo, la Excelencia Liderada se sitúa sobre la media de Chile y a partir del 2009 crece al 9%, cerca del umbral del 10%. Por ser esta la estrategia que más directamente influye en la descentralización científica del país, se recomienda fortalecer este programa, especialmente en cuanto al componente capacidad de atraer y retener en las regiones el capital humano avanzado con performance sobre la media del mundo en la disciplina que cultiva. En particular, se destacan por su Impacto Normalizado Liderado los Centros Regionales CONICYT: Instituto de Ecología y Biodiversidad (NIwL 1,25), Centro de Genómica Nutricional Agro Acuícola (NIwL 1,08), Centro de Investigación del Hombre en el Desierto (NIwL 1,08), y Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (NIwL 1).

### Producción científica por instituciones

**Sector empresas.** Son pocas las empresas en Chile que realizan investigación, las que participaron en el 0,9% de los artículos publicados. En los países de la OCDE este sector aporta entre el 1,4 y el

Los Gráficos k e i muestran la posición que logran las universidades que más investigación realizan en Chile al cruzar los indicadores de Impacto Normalizado Liderado (NIwL) con Excelencia 10 Liderada (EwL). Al relacionar ambas variables, se ponen en evidencia las capacidades intrínsecas de cada universidad para liderar resultados de investigación. Los impactos normalizados sobre 1, indican que las instituciones muestran un desempeño superior a la media del mundo, sobre 0,65 un desempeño sobre Chile, y sobre 0,58 un desempeño sobre el promedio de los países de América Latina. La proporción de excelencia liderada mayor a 3,86%, indica que alcanzan resultados sobre la media de Chile. Se muestra la posición relativa de las instituciones en la ventana 2003-2007 y 2008-2012.



Gráficos k y l. Relación entre Impacto Normalizado liderado y Excelencia Liderada en las universidades que realizan más investigación Umbral: Más de 150 documentos en 2008-2012, y los dos indicadores con valores > a 0. Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

4% del esfuerzo investigador. La performance de la producción científica generada en este sector aumenta entre 2003-2007 y 2008-2012, alcanzando indicadores notables en Impacto Normalizado y Excelencia 10. Este sector investiga en colaboración internacional con otras instituciones.

**Sector Universidades.** En el sector entre 2003-2007 y 2008-2012 se producen importantes cambios cualitativos, los que se manifiestan en NI, NIwL, E10, E10wL, y E1. Se identifican varias estrategias de desarrollo: algunas instituciones se mueven a partir de una estrategia basada en la cantidad mientras que otras pone el foco en la calidad. La primera se basa en el incentivo a la producción y en la colaboración internacional. La segunda se basa en equipos de Excelencia que publican en revistas de cuartiles altos. Entre las instituciones que apuntan a la segunda estrategia se producen movimientos entre los periodos en comparación. En 2003-2007 destacan las universidades de Magallanes, La Serena y Federico Santa María y Adolfo Ibáñez. En el periodo 2008-2012, toma el liderazgo la Universidad Federico Santa María seguida por la Universidad de La Serena. Logran desempeños por sobre la media de Chile en indicadores NIwL y E10wL la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile.

El **sector biomédico** es el que mayor esfuerzo investigador realiza en el país. Las instituciones del sector en general crecen a la misma velocidad que lo hace el país, tendiendo a mantener sus posiciones relativas. Son dos clínicas privadas la que lideran en cantidad y calidad el sector. Esta no es la norma. En general, las instituciones más grandes de este sector alcanzan un bajo nivel de NIwL y E10wL. Los resultados más destacados en estos indicadores lo alcanzan el Instituto Chileno de Medicina Reproductiva y la Clínica Oncología Fundación Arturo López Pérez. Si se realiza un análisis del mismo tipo, filtrando por facultades de medicina, destaca en primer lugar en indicadores de impacto y Excelencia la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Si al interior de las instituciones analizadas de este sector, se filtra por especialidades médicas, destaca la performance alcanzada por aquellas en las cuales en el país no editan revistas científicas en esa especialidad. Tal es el caso de oncología y cuidados intensivos, entre otras. Lo obstetricia se escapa a esta observación, pues edita una revista y mantiene resultados muy notables.

**Sector Gobierno.** El desempeño de las instituciones que integran el sector Gobierno no es homogéneo. El Estado actúa en muchos campos temáticos, sin embargo, parece ser que la producción científica no es una prioridad. El año 2012 el Estado financió más del 37% del gasto en I+D y ejecutó el 4,2% (Fuente: Resultados 3ra. Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), 2011-2012). Las instituciones que más destacan son el Banco Central de Chile, y el Servicio de Geología y Minería. Sin embargo, ambas pierden performance en los dos periodos comparados.

**Sector Otros.** Las instituciones de este sector destacan en NI y E10, y no sobresalen por sus indicadores liderados, mostrando una dependencia de la colaboración internacional. Tal es el caso del Observatorio Europeo Austral. Solo muestran NIwL por sobre el promedio del mundo en el periodo 2008-2012 el Gemini Observatory y Las Campanas Observatory. Una destacada excepción a la anterior observación lo constituye el Centro de Estudios Científicos, el que mantiene una performance notable.

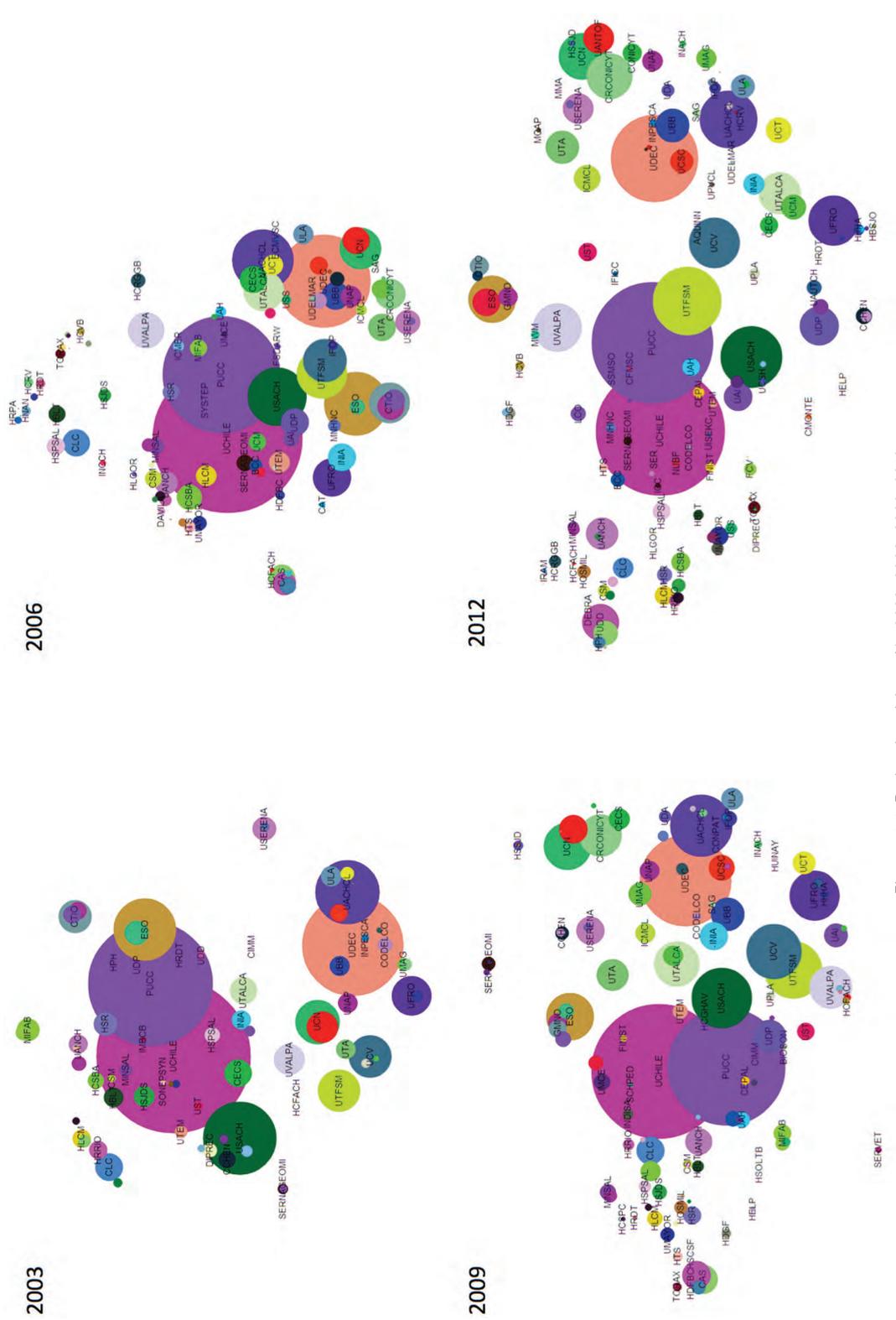
## Análisis estructural del Sistema de Ciencia Chileno

Una red de coautoría es un tipo de red de colaboración. Las redes de colaboración están compuestas por una variedad de entidades (en este caso instituciones investigadoras en Chile) que son en gran parte autónomas, geográficamente distribuidas y heterogéneas en cuanto al sector económico en que se mueven, especialidad temática, y sus objetivos, pero que colaboran para alcanzar metas comunes. El análisis de redes de colaboración se centra en la estructura, comportamiento y dinámica evolutiva de las redes de entidades autónomas que colaboran para lograr mejor los objetivos comunes (realizar investigación científica). Las redes de coautoría se construyen a partir de las filiaciones institucionales de los autores de un mismo documento. El tamaño de la burbuja da cuenta del número de documentos producidos relativo al país en el mismo año.

**Análisis diacrónico de la relación centro periferia (Figuras 1 a 4):** La red está articulada por instituciones universitarias. Se aprecia que las Universidades de Chile (UCHILE) y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCC) dominan el centro de la red. En 2003 la UCHILE articulaba la red, la que cede ese rol a la PUCC en 2012. La Universidad de Concepción mantiene una posición relevante a lo largo del tiempo actuando como broker con universidades regionales y recientemente con centros regionales de CONICYT. La Universidad de Santiago entre 2006 y 2009 gana centralidad, para perderla en 2012. La Universidad Federico Santa María (UTFSM) en diez años pasa de una posición relativamente periférica y pequeña, a ser el centroide en 2012. La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso evoluciona de una manera análoga a la UTFSM, ganando centralidad. La Universidad de Talca ocupa una posición central entre 2003-2009, perdiendo centralidad el 2012. El European Southern Observatory (ESO), que entre 2003-2006 ocupaba una posición central, con un rol de broker articulador de un componente importante de la red, entre 2009-2012 pierde ese rol. Las universidades y otros centros de investigación que el 2003 mantenían una posición relativamente central, conforme avanza la década son relegadas a la periferia, lo cual muestra una pérdida relativa del grado de interacción respecto de las instituciones centrales.

**Análisis diacrónico de la estructura de clusters institucionales:** Las instituciones del sector biomédico, que en 2003 estaban próximas a la Universidad de Chile, entre 2006-2012 se consolidan como un cluster que tiende a distanciarse de la Universidad de Chile y a ganar interacción con otras universidades. Los observatorios astronómicos que en 2003 mostraban un grado de centralidad con el sistema nacional de ciencia y tecnología, a partir del 2006 comienzan a mostrar un avance hacia la periferia, para terminar en 2012 conformando un componente con bajo nivel de interacción con el resto del Sistema. La Universidad de Concepción en 2003 conformaba un cluster de instituciones, entre 2006 y 2009 el cluster se integra con el Sistema, sin embargo, hacia 2012 muestra con mayor notoriedad que en 2003 que esta Universidad articula un cluster de instituciones con gran distribución a lo largo de Chile.

**Análisis de la variación del número de las instituciones entre períodos:** El número de instituciones con umbrales de producción en colaboración nacional crece de 68 en 2003, a 103 en 2006, a 120 en 2009 y a 138 en 2012. En el mismo periodo la red gana densidad.



Figuras 1-4. Redes de colaboración 2003, 2006, 2009, 2012. Red de Coautoría. Fuente: Scimago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

Análisis de la concentración de producción por cluster y períodos: Las instituciones dedicadas a la investigación astronómica representaron entre 2003 y 2006 un cluster con una aportación relevante de documentos, el que entre 2009-2012 muestra una contribución menor. Las universidades privadas muestran actividades desde 2003, muy ligadas a grandes universidades de investigación. A lo largo de la década crece el número de universidades privadas, ganan en aportación y se distancian de las universidades tradicionales.

### Producción científica por áreas temáticas

#### Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena

En la década 2003-2012 la especialización temática de Chile ha cambiado. Las áreas que crecen en orden de magnitud decreciente son: artes y humanidades; ciencias de la computación; ingeniería; física y astronomía, farmacología y ciencias sociales. En el mismo período las áreas que se contraen son: bioquímica; química; ciencias de la tierra y planetarias; ciencias ambientales; ciencias de los materiales; y neurociencias. En el Grafico m se presenta la especialización temática relativa al esfuerzo investigador desplegado por el país entre los años 2003 y 2012.

**Agricultura y ciencias biológicas.** Esta área concentra un esfuerzo investigador alto (11,4% en 2012), el que ha crecido a la par con el país. El relativo aumento de la producción en español se explica por el ingreso de revistas nacionales del área a los índices internacionales. Han aumentado todos los tipos de colaboración, sin embargo, los socios internacionales escogidos no han aportado impacto. El área ha venido perdiendo performance a lo largo de periodo en los indicadores NI, NIwL, y E10. El desempeño del área no se condice con la importancia que esta tiene para el país y el esfuerzo investigador que en ella se desarrolla.

**Artes y humanidades.** Área pequeña de crecimiento acelerado. Las artes y humanidades muestran unas pautas de comunicación científica diferentes a las demás áreas temáticas. Sin embargo, las mostradas en Chile tampoco son coincidentes con las mostradas por sus colegas en el mundo. El performance del área es muy descendido en relación a la misma área en el mundo.

**Bioquímica, genética y biología molecular.** El área viene perdiendo esfuerzo investigador en la década analizada, pasando del 8,3% del país en 2003 al 6% del país en 2012. El área crece en NI, NIwL, E10, y E1; pierde E10wL. Esta es el área con mayor capacidad de generar conocimiento innovador en el país, alcanzando un promedio de 22 documentos por año. El área muestra unas pautas de comunicación científicas similares a la de la disciplina a nivel internacional, goza de autonomía para liderar la investigación que realiza, lo que le permite alcanzar unos resultados de una performance similar a la media de Chile y del mundo.

**Negocio, administración y contabilidad.** Área pequeña, que crece en forma más dinámica que el país, hasta alcanzar el 0,9% en 2012. Las pautas de colaboración han cambiado en estos diez años, creciendo de 31% a 56% la colaboración internacional, y decreciendo en la misma medida, los trabajos sin colaboración. A lo largo de la década el área gana capacidad de publicar en Q1 y NI. NIwL bajo la media de Chile. E10 sobre el umbral del 10%, sin embargo, en E10wL viene en caída desde 2008, respecto de una trayectoria notable anterior. La mezcla de revistas usadas actualmente, no favorece una mejora de los indicadores actuales.

**Ingeniería química.** Campo de mucha tradición investigadora en Chile, que crece de forma menos dinámica que el país, reduciendo al 2% del país el esfuerzo investigador. En la década analizada la colaboración internacional crece de 37% a 51% y muestra una sostenida capacidad de publicar en revistas Q1, por sobre la media de Chile. El Impacto Normalizado sobre el mundo. En NiwL y E10 se situaba sobre la media del mundo hasta 2009, mostrando una caída en los últimos años, sin dejar de estar por sobre la media de Chile. En E10 y E10wL la ingeniería química se desempeña siempre por sobre el promedio del país. El área aporta conocimiento innovador. La ingeniería química es un área pequeña, que no es dependiente de la colaboración internacional, que mantiene unos indicadores de NI y E notables, que dan cuenta de una homogénea calidad de los investigadores activos que la cultivan.

**Química.** El esfuerzo investigador disminuye del 7,1% al 3,8% del país. A lo largo de la década crece en colaboración y su capacidad de publicar en Q1, pasando de 32% en 2003 a 43% en 2012. Alcanza NI, NiwL, E10 y E10wL por detrás de los umbrales de Chile. El indicador Excelencia 10 muestra en 2003 un 3,4% y en 2012 un 2,9%. A lo largo del periodo, el área pierde capacidad de generar documentos que califiquen como Conocimiento Innovador.

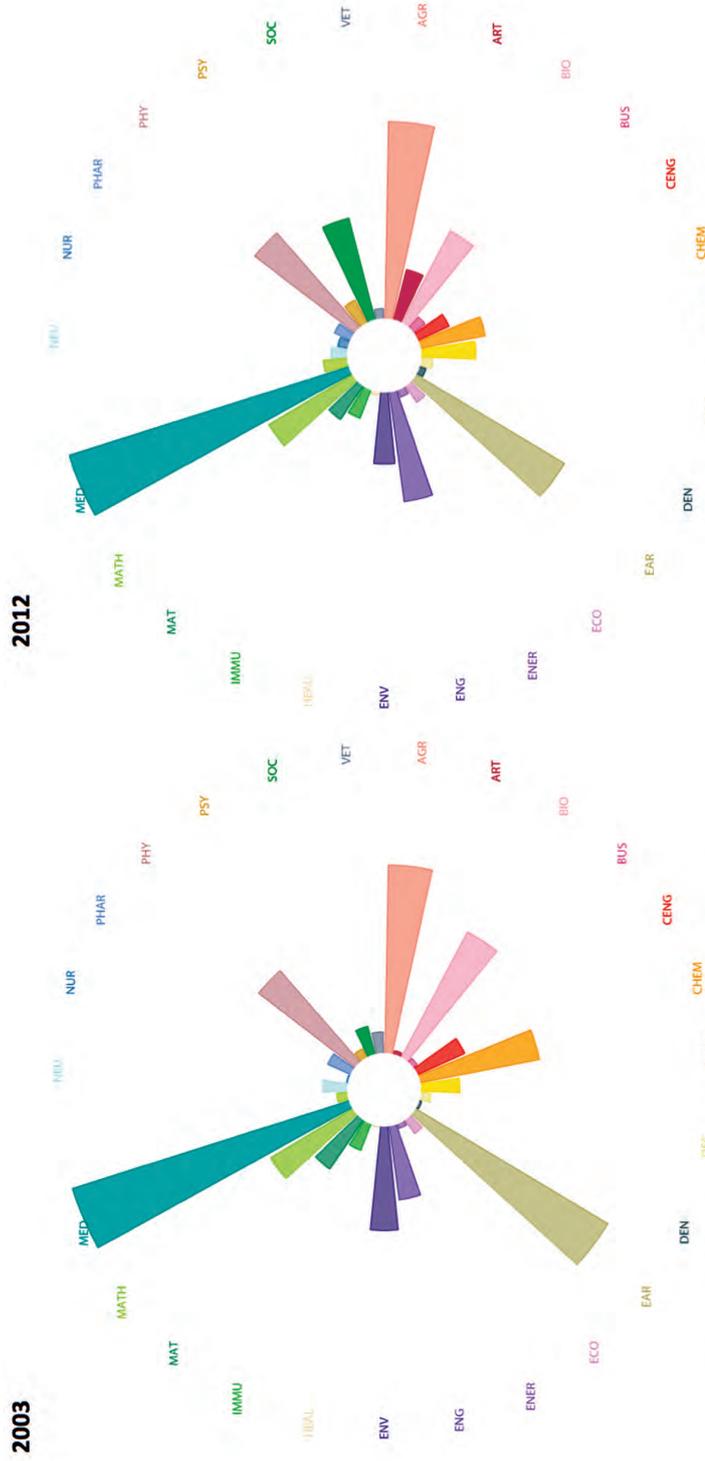
**Ciencias de la computación.** Área de tamaño medio, que ha crecido de forma más dinámica que el país. Si bien la tipología documental preferida es el artículo de investigación, este viene perdiendo importancia desde el 69% en 2003 al 52% en 2012. Lecture Notes in Computer Science explica el 37,1% del esfuerzo de publicación del área en la ventana 2003-2012. El área gana en colaboración y pierde liderazgo. El área ha realizado grandes progresos en su capacidad para publicar en revistas Q1, pasando de un 14,9% en 2003 a 32,9% en 2012, sin embargo, ambos valores están bajo los umbrales de Chile (42,7% y 38,1% respectivamente). Las ciencias de la computación muestran una trayectoria ascendente en NI sobre la media del mundo, NiwL cercano a la media del mundo. E10 y E1 tiende a desempeñarse por sobre el umbral de 10% y 1% respectivamente. Esta es un área en que el país tiene una fortaleza científica.

**Teoría de decisiones.** Área pequeña que muestra una trayectoria positiva en proxis de calidad, sobre el mundo en NI y E10.

**Odontología.** En esta área muy pequeña, existen algunos autores que alcanzan un nivel de Excelencia muy destacado, por sobre el umbral esperado. Sin embargo, con el paso del tiempo, los nuevos autores que se suman, no logran mantener los indicadores de Impacto Normalizado que se solía alcanzar entre 2003-2007.

**Ciencias de la tierra y planetarias.** Área no homogénea. La geología muestra un desempeño muy destacado, incluidos en los indicadores NiwL, E10wL, y E1wL. Las ciencias del espacio y planetarias si bien a nivel general muestran un desempeño notable, no mantienen los indicadores al filtrar por liderazgo. El país muestra una notable fortaleza en geología y una dependencia de la colaboración internacional en ciencias del espacio y planetarias.

**Economía, econometría y finanzas.** Área pequeña, poco homogénea, donde sus componentes muestran variados niveles de performance. Todos los tipos de colaboración aumentan. Liderazgo



|   |   |   |
|---|---|---|
| AGR Agricultural and Biological Sciences      | DEN Dentistry                           | MATH Mathematics                                  |
| ART Arts and Humanities                       | EAR Earth and Planetary Sciences        | MED Medicine                                      |
| BIO Biochemistry, Genetics, Molecular Biology | ECO Economics, Econometrics and Finance | NEU Neuroscience                                  |
| BUS Business, Management and Accounting       | ENER Energy                             | NUR Nursing                                       |
| CENG Chemical Engineering                     | ENG Engineering                         | PHAR Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals |
| CHEM Chemistry                                | ENV Environmental Science               | PHY Physics and Astronomy                         |
| COMP Computer Science                         | HEAL Health Professions                 | PSY Psychology                                    |
| GEN General - Multidisciplinary               | IMMU Immunology and Microbiology        | SOC Social Sciences                               |
| DEC Decision Sciences                         | MAT Materials Science                   | VET Veterinary                                    |

Gráfico m. Especialización temática de Chile en 2003 y 2012. Representación relativa al país.  
Fuente: SCImago Lab. Data Source: Scopus.

por sobre el promedio de Chile. En la década observada, la proporción de artículos publicados en Q1 ha crecido significativamente, manteniéndose aún bajo la media de Chile. NI e NIwL fluctuante, por debajo de la media del país. El área pierde capacidad de alcanzar E10, E10wL, y E1.

**Energía.** Área pequeña. La colaboración internacional ha aumentado desde un 30,8% en 2003 a un 70,6% en 2012, y el liderazgo ha caído de un 92,3% en 2003 a un 66,7% en 2012. El área muestra una capacidad de publicar en Q1 por sobre el promedio de Chile. La distancia entre NI y NIwL es muy pequeña. Entre 2003 y 2009, los indicadores de E10, E10wL y E1 mostraron un performance notable. En los tres últimos años se aprecia una caída importante.

**Ingeniería.** Área de tamaño mediano, que crece de forma más dinámica que el país. Aumenta la colaboración internacional. Los niveles de liderazgo se ajustan a la media de Chile. El área viene perdiendo capacidad de publicar en Q1. La ingeniería alcanza NI y NIwL, E10 y E1 por sobre la media del mundo. En E10wL se desempeña muy por encima de la media de Chile. En conocimiento innovador, la ingeniería es junto a la bioquímica, medicina y agronomía, el área que más documentos aporta. La ingeniería es una de las fortalezas del país.

**Ciencias ambientales.** Área de tamaño medio, que incrementa todos los tipos de colaboración, y pierde liderazgo. La capacidad de publicar en Q1 aumenta de 44% a un 56,6%. Ambos valores están muy por encima del promedio de Chile. El área gana NI, mantiene NIwL, y pierde E10 y E10wL, alcanzando una performance bajo la media de Chile.

**Profesiones de la salud.** Área pequeña, que pierde capacidad de publicar en Q1. El área muestra una tendencia a adoptar las pautas de comunicación científica internacionales, lo cual alcanza con un aumento de la cooperación internacional, anotando una pérdida del liderazgo. El área es dependiente del extranjero.

**Inmunología y microbiología.** Área pequeña que muestra una evolución positiva de los indicadores de Impacto y Excelencia, situándose sobre la media del mundo. Al filtrar por liderazgo, logra en la segunda mitad de la década analizada un desempeño por sobre la media de Chile.

**Ciencia de los materiales.** Área mediana que crece a una velocidad menor que el país. La colaboración internacional crece desde un 37,8% en 2003, hasta un máximo de un 64% en 2007, para situarse en 2012 en un 59%. El liderazgo siempre por encima de la media de Chile, se contrae en la década analizada. Mantiene su capacidad de publicar en Q1, siempre por sobre la media del país. Los indicadores NI y NIwL caen a lo largo de la década, mostrando valores crecientemente por debajo de la media de Chile y cada vez más distantes de la media de sus colegas en el mundo. La E10 cae por detrás de la media de Chile. En general, esta área muestra un desempeño descendido, por debajo de la performance general del país y distante del desempeño de sus colegas en el mundo.

**Matemáticas.** Área grande, que crece en colaboración y disminuye su nivel de liderazgo, en ambos referentes por debajo de la media de Chile. Con una creciente capacidad de publicar en revistas Q1, hasta situarse 15 puntos porcentuales sobre la media de Chile. El NI por sobre el mundo, NIwL y E10wL por sobre la media del país, E10 muestra una capacidad sostenida de superar el umbral del 10%. E1 y E1wL con un rendimiento en la media de Chile. Chile tiene una fortaleza en el área de las

matemáticas, donde los especialistas muestran por una parte, una trayectoria creciente en indicadores de Impacto y Excelencia, y donde la comunidad muestra un desempeño homogéneo. Destaca la investigación aplicada.

**Medicina.** El área más grande del país y la que incluye una mayor cantidad de categorías temáticas (especialidades médicas), manteniendo entre 2003 y 2012 el 16,9% de la producción nacional. En el decenio creció la colaboración internacional y los trabajos firmados por un solo autor disminuyen del 49% de la producción en 2003 al 38% del total en 2012. El liderazgo a lo largo del período siempre se mueve por sobre la media del país. Por otra parte, la capacidad de publicar en revistas Q1 evoluciona a la baja, siempre por debajo de la media de Chile. A nivel agregado el NI por debajo de Chile y del mundo. Sin embargo, el desempeño de las diferentes especialidades médicas no es homogéneo. Algunas especialidades médicas muestran una performance notable y otras especialidades médicas muestran desempeños descendidos. El área muestra una dependencia de la colaboración internacional. Este rasgo estructural no afecta del mismo modo a todas las especialidades. Los indicadores E10 y E10wL muestran un desempeño un 30% por debajo de la media del país en ambos referentes. En Excelencia 1 el área muestra un desempeño inestable, en donde en algunos años alcanza el umbral del 1%, el que al filtrar por liderazgo muestra un desempeño por debajo de la media de Chile. La medicina es, después de la bioquímica, genética y biología molecular, la segunda área con mayor capacidad de generar artículos innovadores en el país.

**Neurociencias.** Área en decrecimiento. La colaboración internacional cae. También disminuyen la colaboración nacional y sin colaboración. Simultáneamente el liderazgo baja del 76,7% en 2003 a 54,9% en 2012. La capacidad de producir en Q1 aumenta del 28,3% de la producción en 2003 (bajo Chile 42,7%) a un 45,1% en 2012 (sobre Chile 38,1%). El IN aumenta, tendiendo en los últimos años a alcanzar la media del mundo. En NIwL pasa de un descendido 0,58 en 2003 a situarse por sobre la media de Chile. Mejora en E10. En E10wL muestra variaciones importantes, que denotan una cierta dependencia de la colaboración internacional para alcanzar la performance desplegada.

**Enfermería.** Área pequeña, que crece en todas las formas de colaboración, mantiene un liderazgo por sobre el 80%. Su nivel de producción en revistas Q1 muestra un deterioro, siempre por debajo de la media de Chile. En los indicadores NI, NIwL, E10, y E10wL, los resultados son los más descendidos del país. La enfermería en Chile es un campo incipiente.

**Farmacología, toxicología y farmacéutica.** Área pequeña, que crece de forma menos dinámica que el país. En la década observada varían poco las pautas de colaboración, el liderazgo se mantiene por sobre el nivel de Chile, y muestra una creciente capacidad de publicar en revistas Q1. El NI se mueve en por sobre la media del mundo, y el NIwL si bien anota una caída a lo largo del período, se comporta por sobre la media de Chile. El aumento de la producción registrado desde en 2009 se manifiesta en una pérdida de E10 desde el mismo año. Por los indicadores antes destacados y por los beneficios que la investigación que esta área genera al país, se recomienda focalizar en ella más recursos para la investigación.

**Física y Astronomía.** Una de las áreas más grandes del país, que crece de forma más dinámica que este. En la década observada no varían las tipologías documentales preferidas, crece la colaboración,

pierde liderazgo y gana capacidad de publicar en revistas Q1. Si bien en Impacto Normalizado el área se desempeña por sobre la media del mundo, al filtrar por liderazgo, la performance del país cae significativamente. Cuando esta brecha en 2003 fue de 47 puntos porcentuales, en 2012 esta es de 101 puntos porcentuales. Estas distancias aumentan al constatar la diferencia, a lo largo de la década, de E10 y E10wL, E1 y E1wL. Todo lo anterior configura un escenario, donde la física y la astronomía liderada en Chile muestran un desempeño distante de la media del mundo.

**Psicología.** Área pequeña de crecimiento acelerado. Los autores que firman en forma solitaria trabajos disminuyen del 64% en 2004 a un 45% en 2012. Si bien los trabajos en colaboración crecen, los en colaboración internacional lo hacen de forma muy poco dinámica. El liderazgo se mantiene bajo la media de Chile. La capacidad del área de publicar en revistas Q1 bajo la media de Chile. El NI aumenta entre 2003 y 2012, desplazándose de 49 a 41 puntos porcentuales por debajo de la media de sus colegas en el mundo. El NIwL se distancia aún más del mundo y de Chile. Todos los indicadores de Excelencia se muestran descendidos. Los investigadores del área muestran unas pautas de comunicación científica diferentes de las seguidas por sus colegas en el mundo. Hace falta proyectos en colaboración internacional, que permitan a los investigadores nacionales apropiarse de las mejores prácticas de la disciplina.

**Ciencias Sociales.** Una de las áreas que más ha crecido en Chile en la última década, pasando del 1,7% del país en 2003 al 6,1% del esfuerzo en 2012. Las Ciencias Sociales incluyen la antropología, arqueología, ciencias de la comunicación (periodismo), educación, estudios de género, geografía, derecho, ciencias de la información, ciencias políticas, administración pública, servicio social, y estudios urbanos, entre otras. Muchas de estas disciplinas muestran unas pautas de comunicación científica diferentes entre sí, unas de carácter más cuantitativo, otras con metodologías centradas en lo cualitativo, y otras, como el derecho, con metodologías propias bien establecidas. El NI y el NIwL caen a lo largo de la década, el primero entre 30 y 40 puntos porcentuales por debajo del mundo, el segundo entre 20 y 63 puntos porcentuales por debajo del mundo. Los indicadores de Excelencia: E10, E10wL, E1 y E1wL, muestran desempeños descendidos respecto de los umbrales respectivos esperados, como del rendimiento de Chile, produciéndose una brecha creciente entre las distancias mostradas en 2003 y las observadas hacia finales de la década. La performance del área se deteriora cada vez más. En general, los investigadores de las ciencias sociales en Chile, muestran unas pautas de comunicación científica muy diferentes a las mostradas por sus colegas en el mundo, obteniendo unos Impactos y Excelencia, distantes de sus colegas. La situación amerita una segunda mirada al interior de las categorías temáticas que integran esta área, la que se ofrece en este informe.

**Veterinaria.** Área pequeña. En forma contraria a las tendencias mundiales, el área muestra una contracción en todos los tipos de colaboración, aumentando los trabajos en solitario de un 40% en 2003 a un 49%. La proporción de trabajos liderados aumenta. La capacidad de publicar artículos en revistas Q1 aumenta a lo largo de la década. NI entre 2003 y 2011 bajo la media de Chile. NIwL se mantiene en torno a la media de Chile, y en promedio 30 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.

### 3. Desafíos que enfrenta el país

El esfuerzo investigador generado en Chile entre 2003 y 2012 ha permitido que el país crezca en aportación al mundo y que su nivel de especialización se expanda para incluir actividad con investigadores en temas que antes no se investigaban. Si bien ha perdido capacidad de publicar en revistas Q1, el Impacto Normalizado (NI) que alcanza la proporción publicada en ellas ha aumentado. En los últimos años logra un NI por sobre la media del mundo, sin embargo, el Impacto Normalizado Liderado cae de un 0,76 en 2003 a un 0,61 en 2012, aumentando la distancia entre NI e Impacto Normalizado Liderado (NIWL) hasta alcanzar en 2012, 41 puntos porcentuales. Chile crece en colaboración internacional, indicador en el cual ya estaba por sobre el promedio de los países de la OCDE y pierde liderazgo. En Excelencia 10 el país retrocede, para situarse bajo el umbral del 10%. En Excelencia 10 liderada cae a lo largo de la década. El país gana Excelencia 1, siempre sobre el umbral del 1%, y pierde Excelencia 1 Liderada. En 2012 Chile invirtió el 0,35% del PIB en I+D+i, la proporción más baja entre los países que integran la OCDE, donde el promedio es el 2,4% del PIB<sup>2</sup>. Adicionalmente, en el contexto de los países miembros de la OCDE, Chile es uno de los que proporcionalmente cuenta con menor cantidad de investigadores activos.

Chile se ha convertido en un país dependiente de la colaboración internacional para lograr los resultados que exhibe. Esta parece ser una conducta adaptativa a la escasez, en donde se hipoteca la autonomía. En ciencia y tecnología los resultados están perfectamente correlacionados con la inversión; no se pueden esperar mejores resultados con inversiones tan pequeñas.

En algunos campos vitales para el desarrollo del país, los resultados son notables, como es el caso de la Geología. En otros igual de vitales, los resultados están muy distantes de sus colegas en el mundo, como lo es en Agronomía o Educación. Las prioridades temáticas debieran formar parte de la agenda de la política pública. No se puede confiar solo en que el sistema se auto configure a partir de los intereses de los investigadores.

El esfuerzo investigador del país se concentra en la Región Metropolitana. Esta situación no guarda relación con la mostrada por España, Brasil, México y Colombia, donde el nivel de concentración de la producción en la región capital es significativamente menor a la mostrada por Chile. Solo la Región de Valparaíso evidencia una mejora significativa. En las regiones se aprecian diferentes estrategias de desarrollo, la mayoría de ellas focalizadas en generar cantidad, pues de esa forma aseguran a lo menos mantener la cuota de recursos públicos. La asimetría existente con la RM, limita para las regiones los beneficios que la investigación científica y la dotación de capital humano avanzado representan para el desarrollo de las mismas. Las regiones debieran aumentar su capacidad de atraer buenos investigadores, crear centros de excelencia, aumentar su nivel de colaboración internacional, buscar socios del alto performance en las áreas temáticas de interés para el desarrollo de la región, y generar alianzas entre empresas, universidad y estado. Esta es una de las mayores debilidades del sistema de generación de conocimiento de Chile: su excesiva concentración en Santiago.

<sup>2</sup> Fuente: Chile. Ministerio de Economía. (2014). Encuesta Nacional de Investigación y Desarrollo e innovación. Página.62. Disponible en: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/01/Documento-Antecedentes-Metodol%C3%B3gico-Encuesta-Nacional-I+D-e-Innovaci%C3%B3n.pdf>

La lectura detallada del informe aporta luz sobre un conjunto de creencias que posiblemente están generando Efecto Mateo sobre ciertas categorías temáticas, instituciones de investigación o regiones del país. Se espera que la información aportada estimule una discusión sobre estos temas que son fundamentales para el desarrollo del país y la calidad de vida de los ciudadanos.

# Capítulo 1

Chile en el contexto internacional  
y de la región



El propósito de este primer capítulo es situar la producción científica generada en Chile respecto del contexto mundial, así como mostrar las grandes tendencias que se observan en la producción científica a nivel internacional, y determinar como Chile se acopla con ellas. Este es un escenario dinámico, donde los actores tradicionales se ven desplazados por países con economías emergentes, los que ven que la investigación científica forma parte de la estrategia para generar el capital humano avanzado que el país requiere para crecer, así como la oportunidad de generar ventajas competitivas para que sus economías. Un referente relevante para Chile es la posición mostrada por los países que integran la OCDE.

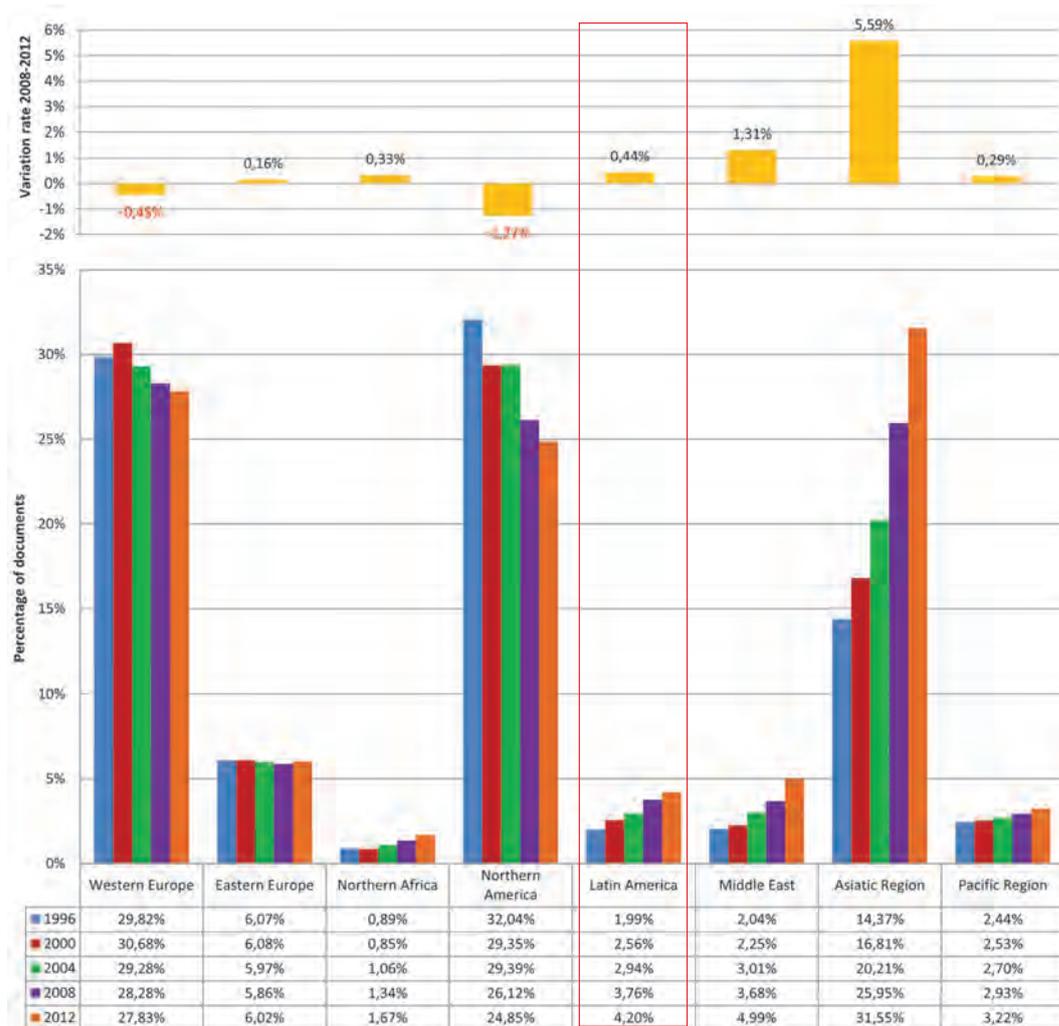
El análisis macro se realiza por continentes, donde se pone atención en el comportamiento de América Latina.

Una segunda mirada se realiza comparando la posición de Chile en el contexto internacional, especialmente con los 30 países de mayor producción científica. Esto constituye una comparación exigente, toda vez que si bien Chile se sitúa respecto del mundo en la posición 46 de producción, se localiza entre los 30 primeros países en indicadores de impacto y Excelencia.

Una tercera mirada se realiza al interior de la región, comparando el desempeño de Chile con el alcanzado por Brasil, México y Argentina, países que históricamente han mostrado una producción científica de mayor tamaño que Chile. También se considera Colombia, que sigue en tamaño de producción científica a Chile. Otros países de la región se sitúan a una distancia tal, que no resulta relevante compararse con ellos.

Los datos bibliométricos obtenidos de la base de datos Scopus, fueron normalizados y complementados con datos de contextos extraídos del Banco Mundial, de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana - (RICYT), y del IMD World Competitiveness Online, base de datos comprensiva de competitividad entre países elaborada desde 1989 por el IMD World Competitiveness Center (WCC) de Suiza.

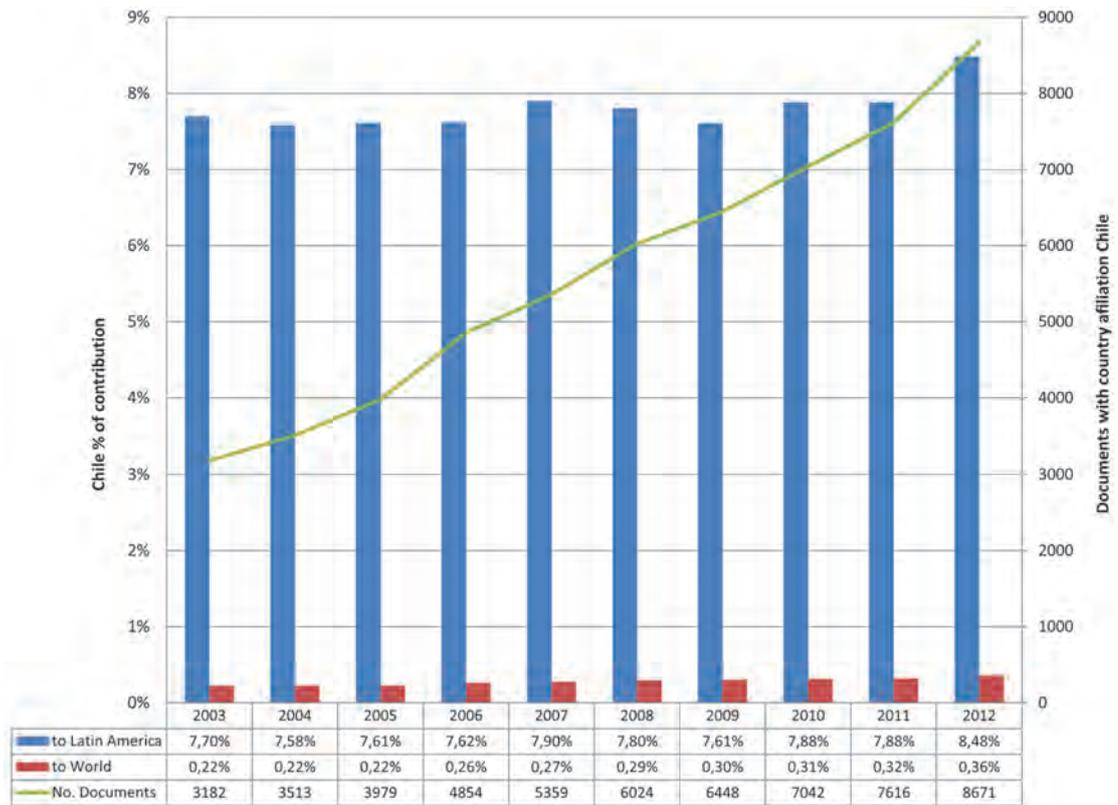
Gráfico 1. Distribución de la producción científica por regiones geográficas



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En el período 2008-2012, Asia desplaza a Europa Occidental como la región con mayor aportación a la producción científica mundial. Una posición significativa ocupa Norteamérica, la cual viene perdiendo aportación relativa desde 1996. Asia, Europa Occidental, y Norteamérica, en conjunto aportan el 83,23% de la producción científica mundial. Entre 1996 y 2012 Asia creció 17,23 puntos porcentuales, mientras Norteamérica (-7,19) y Europa Occidental (-1,99) disminuyen su aportación relativa. La producción de Asia se debe principalmente a los aportes de China, Japón, India y Corea del Sur.
- La aportación de Latinoamérica a la producción científica mundial, pasó de un 1,99% en 1996 a un 4,2% el año 2012.
- Como se puede apreciar en la parte alta del gráfico, en la ventana de tiempo 2008-2012, Asia creció en forma acelerada, seguida de lejos por Medio Oriente y América Latina, que crecen a una velocidad más moderada en comparación con Asia.

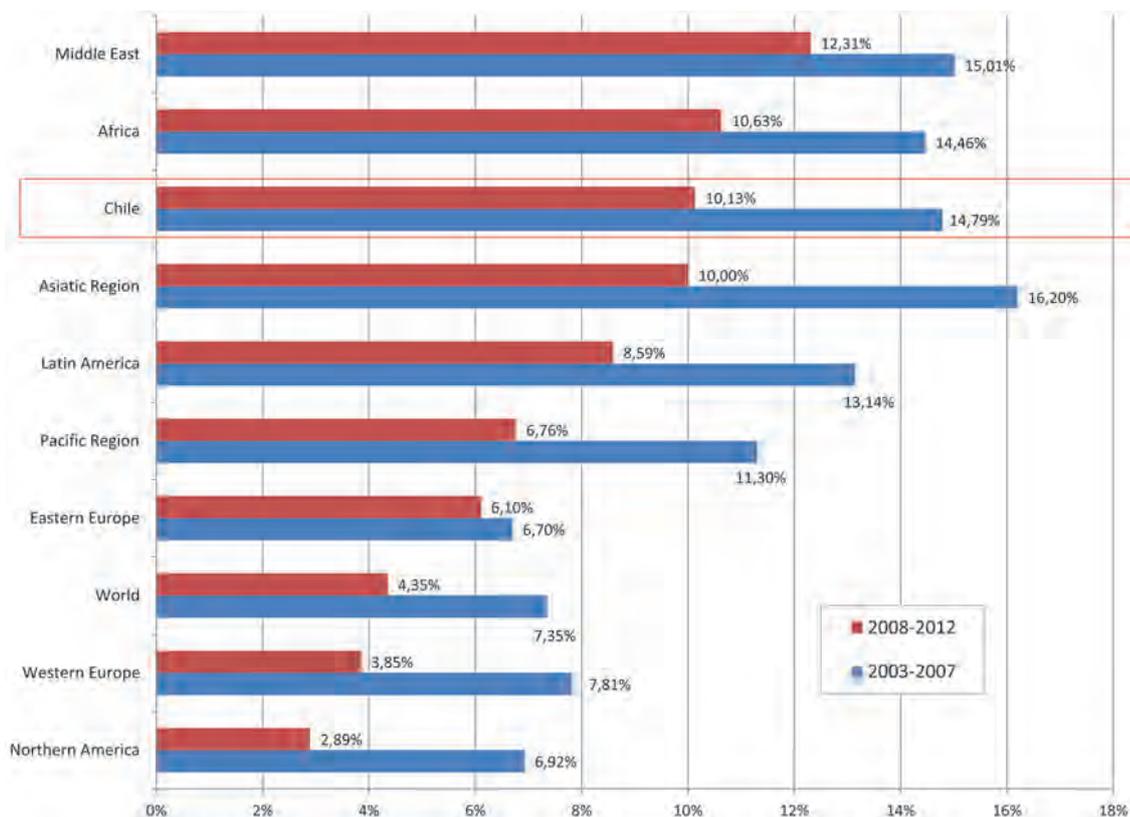
**Gráfico 2.** Evolución del número de documentos de la producción científica chilena, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina



Fuente: SCLMago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En diez años, el número de artículos en que a lo menos un autor tiene filiación de país Chile, crece de 3.182 en 2003 a 8.671 en 2012. Durante la década, la producción científica del país muestra un importante incremento.
- No obstante el acelerado crecimiento de la producción nacional, la aportación del país a América Latina experimenta una moderada variación en el período observado, sobrepasando el 8%.
- La participación chilena respecto del mundo creció en la última década en forma acelerada, pasando de 0,22 puntos porcentuales en 2003 a 0,36 puntos porcentuales en 2012, para lo cual tuvo que multiplicar en más de 2,7 veces el número de documentos publicados.
- Esta diferencia de conducta en las dos últimas referencias, se debe a que América Latina ha crecido de forma más dinámica que el mundo, impulsada por el esfuerzo de Brasil.

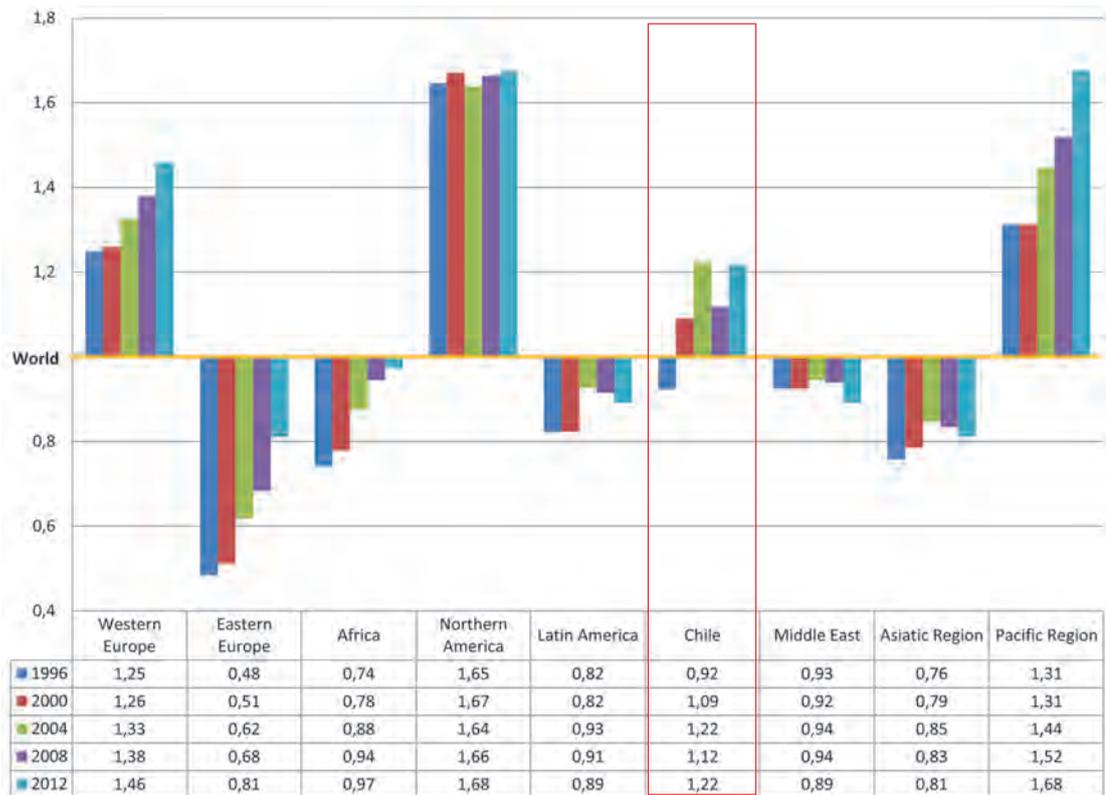
**Gráfico 3.** Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones del mundo y de Chile en el período 2003-2007 y 2008-2012



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Aparentemente, la producción científica de Chile creció en forma acelerada en el quinquenio 2003-2007, al igual que todas las regiones del mundo, las que muestran una pérdida de dinamismo en el quinquenio 2008-2012. Esto cambios de velocidad, más que responder a dinámicas nacionales, dan cuenta del esfuerzo realizado al principio de la década, para hacer visible la producción científica mundial mediante la extensión del número de títulos indizados en la base de datos Scopus, pasando de 12 mil a 18 títulos (Fuente: Scopus Master List 2007, 2012).

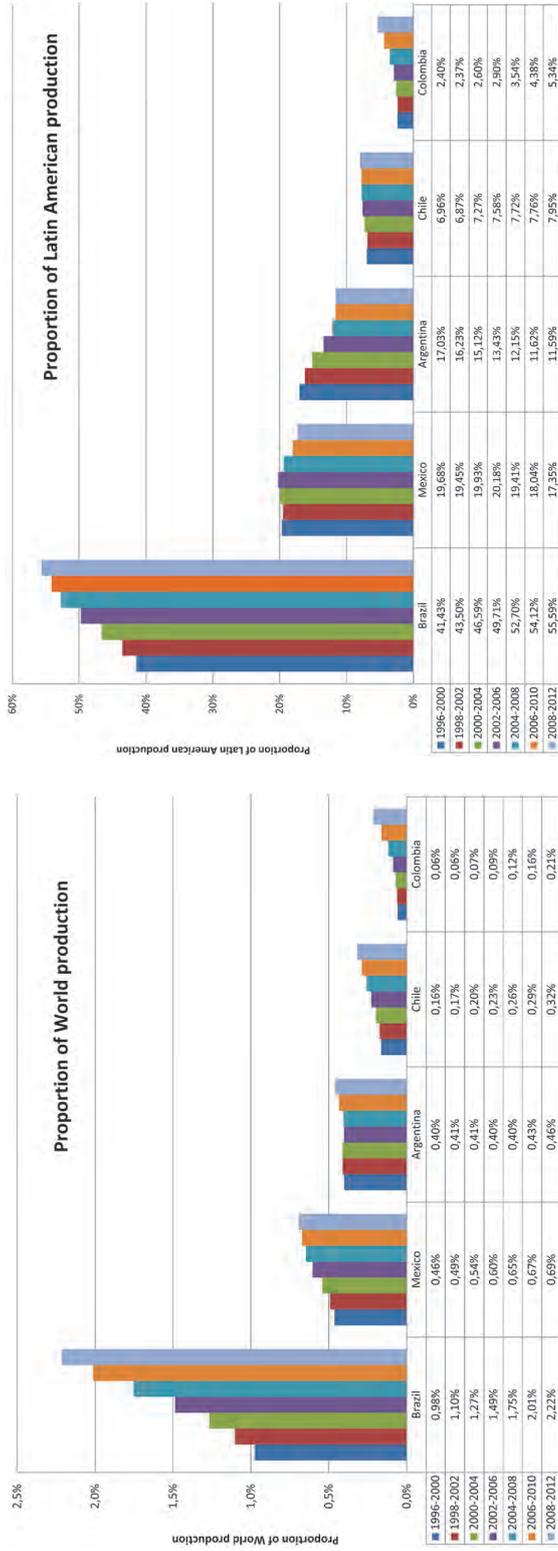
**Gráfico 4.** Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En el Gráfico 4, la media del mundo ha sido normalizada en 1. Por lo tanto, los valores muestran distancias porcentuales en intensidad de citación.
- En el periodo analizado, Chile muestra un desempeño de citas por documento mejor que el de América Latina y, desde en 2000, mejor que el del mundo. Esto se debe por una parte al esfuerzo publicador de los científicos chilenos en revistas de mayor cuartil, y por la valoración que otros investigadores hacen de la producción nacional.
- Latinoamérica muestra proporcionalmente una relación de citas por documento por debajo de la media del mundo.
- Norteamérica es la región del mundo que más citas recibe, seguida por Europa Occidental y Pacífico.
- Así como los datos de producción científica son un indicador del estado de desarrollo del país, el consumo que se hace de esa producción es un indicador de la aportación a su progreso. El consumo de información científica puede manifestarse en citas en patentes, citas en artículos científicos, citas en documentos de política, innovaciones introducidas en la industria, entre otras formas de apropiación de los resultados.

**Gráfico 5.** Evolución por series temporales de Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia. Aportación relativa de cada país respecto de la producción mundial y a la de América Latina en quinquenios



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En el periodo observado todos los países de la muestra crecen respecto del mundo, siendo Colombia y Brasil los que crecen de forma más dinámica.
- Respecto de América Latina, Brasil y Colombia crecen, Chile se estanca, en tanto Argentina y México pierden aportación relativa.
- Brasil mantiene una velocidad de crecimiento muy dinámica en todo el periodo observado.
- Colombia es el país de la muestra que más crece en su aportación al mundo.

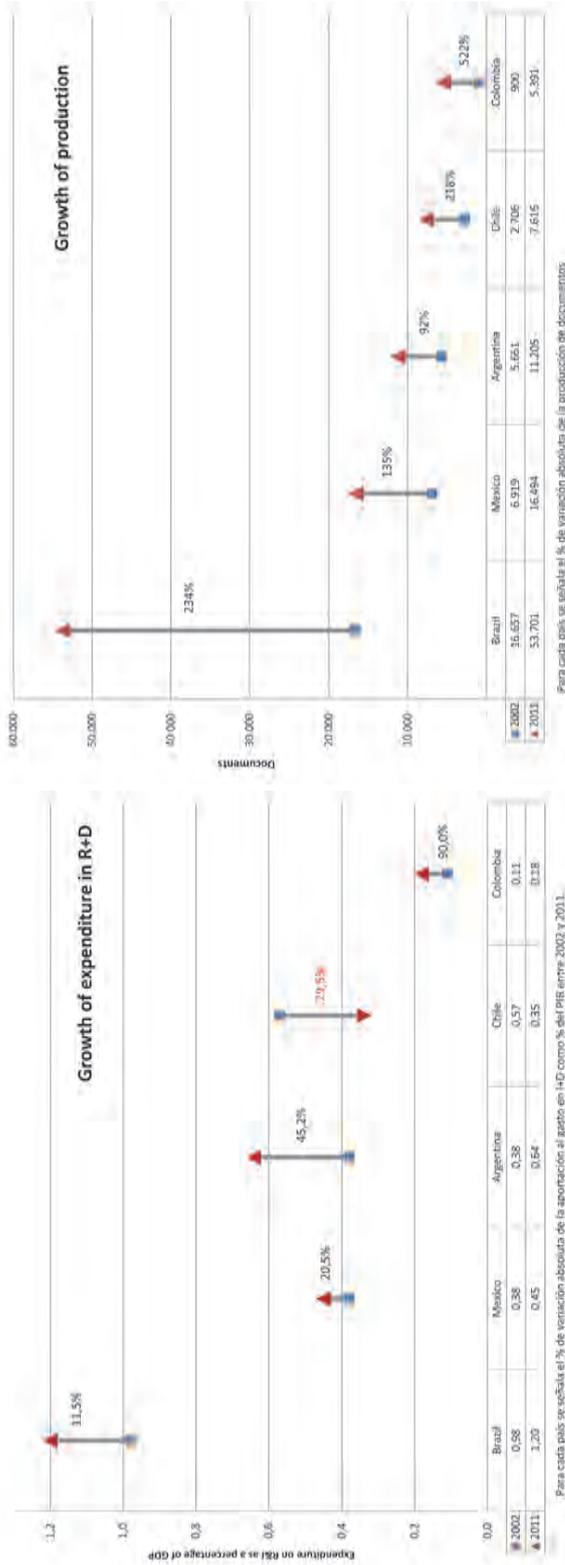
**Gráfico 6.** Tasas de crecimiento del número de documentos por país de la muestra por series quinquenales



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Chile, en la ventana 2008-2012, recupera el dinamismo en la tasa de crecimiento de la producción científica. Sin embargo, aún está lejos de los niveles mostrados en el período 1996-2000.
- En tanto, México y Brasil están en los niveles de crecimiento más altos de la ventana observada. Argentina y Colombia, muestran en el último cuatrienio una recuperación.

**Gráfico 7.** Tasa de crecimiento de la inversión en I+D y de la producción y en Chile y en los países de la muestra



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Ricoyt Indicadores de Insumo. Gasto en millones de dólares expresados en PPC (I + D).

Chile. Ministerio de Economía. Resultados 3ra. Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), 2011-2012.

- Existe una alta relación entre gasto en I+D y nivel de producción científica. En el Gráfico 7 se muestra la evolución de estas dos variables en una década en Chile y otros países relevantes de América Latina. En este gráfico se utiliza para Chile el valor 2012, mientras para el resto de los países se utiliza el valor 2011, que es el último dato disponible de gasto en I+D.
- Brasil es el país de la región que más invierte en ciencia y tecnología. El gasto en I+D de Chile, es proporcionalmente el 29% del nivel de inversión de Brasil.
- La forma usada en Chile para la medición del gasto en ciencia y tecnología ha experimentado dos variaciones en los últimos diez años, siendo la metodología actual la definida en el Manual de Frascati, y por lo tanto comparable a la utilizada en los demás países que integran la OCDE.
- Chile en 2012 realiza una de las inversiones en I+D+i más bajas de la región. El país se sitúa junto a México y Grecia, entre los países integrantes de la OCDE que menos invierten en este ítem. El promedio de los países integrantes de la OCDE es de 2.4% del PIB.
- El crecimiento mostrado en la producción, sin aumento del gasto, obedece a un aumento de la productividad agregada del sistema de generación de conocimiento científico, soportado principalmente por las instituciones que integran el sector Universidades.

Tabla 1. Ranking mundial de producción científica por número de documentos 2012

|    | Country            | Documents | Citable documents | Citations | Self-Citations | Citations per Document | H index |
|----|--------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|---------|
| 1  | United States      | 582.655   | 526.809           | 1.755.731 | 920.403        | 3,01                   | 1.518   |
| 2  | China              | 404.910   | 398.610           | 617.982   | 365.335        | 1,53                   | 436     |
| 3  | United Kingdom     | 164.705   | 145.387           | 519.334   | 152.356        | 3,15                   | 934     |
| 4  | Germany            | 153.663   | 142.974           | 472.875   | 154.259        | 3,08                   | 815     |
| 5  | Japan              | 127.190   | 120.783           | 267.495   | 88.444         | 2,10                   | 694     |
| 6  | France             | 109.573   | 102.258           | 313.234   | 86.997         | 2,86                   | 742     |
| 7  | India              | 102.881   | 96.841            | 140.608   | 55.469         | 1,37                   | 341     |
| 8  | Canada             | 91.257    | 83.772            | 275.466   | 65.817         | 3,02                   | 725     |
| 9  | Italy              | 91.242    | 83.525            | 277.333   | 87.530         | 3,04                   | 654     |
| 10 | Spain              | 80.977    | 74.275            | 223.577   | 62.312         | 2,76                   | 531     |
| 11 | Australia          | 72.605    | 65.893            | 217.910   | 60.247         | 3,00                   | 583     |
| 12 | South Korea        | 70.343    | 67.783            | 156.850   | 42.572         | 2,23                   | 375     |
| 13 | Brazil             | 58.537    | 55.694            | 90.399    | 31.391         | 1,54                   | 342     |
| 14 | Netherlands        | 52.110    | 47.542            | 205.637   | 44.177         | 3,95                   | 636     |
| 15 | Russian Federation | 43.083    | 40.502            | 62.695    | 22.160         | 1,46                   | 355     |
| 16 | Taiwan             | 42.414    | 40.822            | 85.647    | 22.981         | 2,02                   | 300     |
| 17 | Iran               | 40.236    | 38.971            | 55.754    | 23.248         | 1,39                   | 158     |
| 18 | Switzerland        | 38.272    | 35.635            | 165.405   | 32.517         | 4,32                   | 629     |
| 19 | Turkey             | 35.305    | 33.174            | 53.412    | 15.213         | 1,51                   | 237     |
| 20 | Poland             | 33.991    | 32.892            | 66.273    | 21.068         | 1,95                   | 336     |
| 21 | Sweden             | 32.961    | 30.706            | 116.136   | 22.677         | 3,52                   | 567     |
| 22 | Belgium            | 28.638    | 26.608            | 102.234   | 19.879         | 3,57                   | 502     |
| 23 | Malaysia           | 21.926    | 21.229            | 26.009    | 10.698         | 1,19                   | 145     |
| 24 | Denmark            | 21.157    | 19.497            | 83.438    | 16.236         | 3,94                   | 476     |
| 25 | Austria            | 21.128    | 19.559            | 70.701    | 12.462         | 3,35                   | 416     |
| 26 | Portugal           | 19.266    | 18.041            | 50.339    | 11.885         | 2,61                   | 269     |
| 27 | Greece             | 17.980    | 16.500            | 47.780    | 9.099          | 2,66                   | 295     |
| 28 | Czech Republic     | 17.968    | 17.231            | 41.953    | 10.995         | 2,33                   | 268     |
| 29 | Israel             | 17.796    | 16.519            | 57.977    | 10.022         | 3,26                   | 456     |
| 30 | Mexico             | 17.571    | 16.569            | 33.511    | 6.866          | 1,91                   | 261     |
| 31 | Norway             | 17.378    | 15.915            | 52.817    | 10.448         | 3,04                   | 362     |
| 32 | Singapore          | 17.253    | 16.094            | 59.891    | 11.638         | 3,47                   | 308     |
| 33 | Finland            | 16.644    | 15.709            | 55.114    | 10.854         | 3,31                   | 407     |
| 34 | South Africa       | 14.567    | 13.452            | 35.484    | 9.181          | 2,44                   | 260     |
| 35 | Hong Kong          | 14.288    | 13.475            | 40.573    | 7.239          | 2,84                   | 325     |
| 36 | Romania            | 13.777    | 13.399            | 19.586    | 6.117          | 1,42                   | 153     |
| 37 | New Zealand        | 12.836    | 11.662            | 35.573    | 7.332          | 2,77                   | 318     |
| 38 | Egypt              | 12.646    | 12.218            | 20.485    | 4.544          | 1,62                   | 148     |
| 39 | Saudi Arabia       | 11.869    | 11.406            | 28.474    | 6.269          | 2,40                   | 144     |
| 40 | Ireland            | 11.742    | 10.747            | 37.346    | 6.640          | 3,18                   | 299     |
| 41 | Argentina          | 11.654    | 10.931            | 29.321    | 5.597          | 2,52                   | 249     |
| 42 | Thailand           | 11.607    | 10.989            | 20.893    | 4.560          | 1,80                   | 190     |

Continúa en página siguiente

|    | Country              | Documents | Citable documents | Citations | Self-Citations | Citations per Document | H index |
|----|----------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|---------|
| 43 | Hungary              | 9.713     | 9.222             | 26.030    | 4.960          | 2,68                   | 277     |
| 44 | Pakistan             | 9.675     | 9.342             | 16.278    | 4.795          | 1,68                   | 130     |
| 45 | Ukraine              | 9.190     | 8.591             | 12.925    | 3.561          | 1,41                   | 159     |
| 46 | Chile                | 8.562     | 8.149             | 21.883    | 4.539          | 2,56                   | 214     |
| 47 | Serbia               | 7.611     | 7.353             | 15.235    | 3.573          | 2,00                   | 86      |
| 48 | Croatia              | 6.339     | 6.063             | 12.000    | 2.256          | 1,89                   | 161     |
| 49 | Colombia             | 6.309     | 6.040             | 14.158    | 2.270          | 2,24                   | 151     |
| 50 | Slovakia             | 5.826     | 5.647             | 12.279    | 2.951          | 2,11                   | 165     |
| 51 | Slovenia             | 5.637     | 5.338             | 13.916    | 2.758          | 2,47                   | 172     |
| 52 | Tunisia              | 5.448     | 5.114             | 6.212     | 1.712          | 1,14                   | 97      |
| 53 | Nigeria              | 5.209     | 4.949             | 4.675     | 1.033          | 0,90                   | 103     |
| 54 | Algeria              | 4.214     | 4.107             | 3.973     | 1.013          | 0,94                   | 89      |
| 55 | Bulgaria             | 3.921     | 3.782             | 9.512     | 1.277          | 2,43                   | 154     |
| 56 | Indonesia            | 3.551     | 3.429             | 4.555     | 861            | 1,28                   | 126     |
| 57 | Morocco              | 3.458     | 3.231             | 6.875     | 1.582          | 1,99                   | 109     |
| 58 | Bangladesh           | 3.135     | 2.992             | 4.132     | 1.252          | 1,32                   | 112     |
| 59 | Viet Nam             | 2.992     | 2.918             | 6.162     | 1.201          | 2,06                   | 122     |
| 60 | United Arab Emirates | 2.986     | 2.839             | 3.911     | 792            | 1,31                   | 100     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Chile mantiene la posición 46 del mundo y 4to de América Latina, siguiendo a Brasil (13), México (31) y Argentina (40). Colombia (49), Cuba (64) y Venezuela (66). México, Argentina y Cuba pierden una posición respecto del año anterior. En tanto Colombia gana tres posiciones, y Venezuela mantiene su posición. El año 2003, Brasil ocupaba la posición 17, México (28), Argentina (34), Chile (41), Venezuela (51), Colombia (57), y Cuba (56).
- En el *World Competitiveness Online 2013\** (<https://www.worldcompetitiveness.com/online>), Chile alcanza las siguientes posiciones relativas:

| Overall Competitiveness |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|
|                         | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank                    | 28   | 25   | 28   | 30   | 31   |

| Business Efficiency |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|
|                     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank                | 21   | 21   | 21   | 30   | 30   |

| Economic Performance |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|
|                      | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank                 | 26   | 17   | 25   | 21   | 28   |

| Infrastructure |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
|                | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank           | 44   | 40   | 42   | 46   | 47   |

| Government Efficiency |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
|                       | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank                  | 14   | 12   | 17   | 16   | 21   |

| Scientific Infrastructure |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
|                           | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Rank                      | 49   | 39   | 46   | 49   | 49   |

- Chile muestra un retraso en infraestructura científica respecto del nivel alcanzado en otros indicadores económicos.

\* *World Competitiveness Online* es la base de datos más comprensiva de competitividad entre países. Ella es compilada desde 1989 por IMD World Competitiveness Center (WCC).

Tabla 2. Ranking latinoamericano de producción científica por número de documentos 2012

| 2003 |                     |           |                   |           |                |                        |         |
|------|---------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|---------|
|      | Country             | Documents | Citable documents | Citations | Self-Citations | Citations per Document | H index |
| 1    | Brazil              | 19.067    | 18.638            | 289.877   | 93.904         | 15,20                  | 342     |
| 2    | Mexico              | 8.421     | 8.217             | 118.842   | 26.210         | 14,11                  | 261     |
| 3    | Argentina           | 5.973     | 5.804             | 102.609   | 21.475         | 17,18                  | 249     |
| 4    | Chile               | 3.141     | 3.047             | 66.433    | 11.887         | 21,15                  | 214     |
| 5    | Venezuela           | 1.565     | 1.526             | 22.679    | 2.478          | 14,49                  | 141     |
| 6    | Cuba                | 1.044     | 1.027             | 10.685    | 2.250          | 10,23                  | 106     |
| 7    | Colombia            | 1.039     | 1.010             | 16.674    | 2.443          | 16,05                  | 151     |
| 8    | Puerto Rico         | 571       | 558               | 10.540    | 795            | 18,46                  | 141     |
| 9    | Uruguay             | 455       | 444               | 8.778     | 1.251          | 19,29                  | 114     |
| 10   | Peru                | 406       | 392               | 10.000    | 1.096          | 24,63                  | 126     |
| 11   | Costa Rica          | 296       | 289               | 12.413    | 991            | 41,94                  | 115     |
| 12   | Ecuador             | 205       | 191               | 3.592     | 395            | 17,52                  | 92      |
| 13   | Jamaica             | 196       | 184               | 1.471     | 197            | 7,51                   | 64      |
| 14   | Trinidad and Tobago | 189       | 179               | 2.041     | 185            | 10,80                  | 67      |

| 2012 |                     |           |                   |           |                |                        |         |
|------|---------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|---------|
|      | Country             | Documents | Citable documents | Citations | Self-Citations | Citations per Document | H index |
| 1    | Brazil              | 58.537    | 55.694            | 90.399    | 31.391         | 1,54                   | 342     |
| 2    | Mexico              | 17.571    | 16.569            | 33.511    | 6.866          | 1,91                   | 261     |
| 3    | Argentina           | 11.654    | 10.931            | 29.321    | 5.597          | 2,52                   | 249     |
| 4    | Chile               | 8.562     | 8.149             | 21.883    | 4.539          | 2,56                   | 214     |
| 5    | Colombia            | 6.309     | 6.040             | 14.158    | 2.270          | 2,24                   | 151     |
| 6    | Cuba                | 2.255     | 2.127             | 2.093     | 436            | 0,93                   | 106     |
| 7    | Venezuela           | 1.979     | 1.880             | 2.506     | 328            | 1,27                   | 141     |
| 8    | Peru                | 1.251     | 1.162             | 3.590     | 453            | 2,87                   | 126     |
| 9    | Uruguay             | 1.072     | 1.014             | 2.854     | 403            | 2,66                   | 114     |
| 10   | Puerto Rico         | 872       | 832               | 3.422     | 191            | 3,92                   | 141     |
| 11   | Costa Rica          | 634       | 610               | 1.621     | 224            | 2,56                   | 115     |
| 12   | Ecuador             | 605       | 578               | 1.880     | 303            | 3,11                   | 92      |
| 13   | Panama              | 469       | 441               | 2.340     | 256            | 4,99                   | 119     |
| 14   | Trinidad and Tobago | 355       | 330               | 344       | 46             | 0,97                   | 67      |

Fuente: SClmago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Chile mantiene respecto del año 2003 su posición relativa en América Latina, en el 4<sup>to</sup> lugar, alcanzando un Índice H 214. Brasil, con un índice H 342 se sitúa primero de la región, seguido por México (H 261), Argentina (H 249) y Colombia (H 151).
- El Índice H es el balance entre el número de documentos publicados (cantidad) y las citas recibidas por estos (impacto). El Índice H diferencia a aquellos países con gran influencia en el mundo científico de aquellos que publican muchos trabajos.

**Tabla 3.** Ranking mundial de producción científica según promedio de citas recibidas por documento en 2003 y 2012

### 2003

|    | Country        | Documents | Citable documents | Citations  | Self-Citations | Citations per Document | H index |
|----|----------------|-----------|-------------------|------------|----------------|------------------------|---------|
| 1  | Denmark        | 10.594    | 10.212            | 347.433    | 48.205         | 32,80                  | 476     |
| 2  | Netherlands    | 27.829    | 26.472            | 901.584    | 137.793        | 32,40                  | 636     |
| 3  | Switzerland    | 20.291    | 19.262            | 652.707    | 83.265         | 32,17                  | 629     |
| 4  | Sweden         | 20.329    | 19.548            | 623.864    | 88.375         | 30,69                  | 567     |
| 5  | United States  | 380.984   | 359.654           | 11.389.625 | 5.358.021      | 29,90                  | 1.518   |
| 6  | United Kingdom | 100.076   | 91.496            | 2.755.663  | 625.196        | 27,54                  | 934     |
| 7  | Belgium        | 15.563    | 14.915            | 427.146    | 56.796         | 27,45                  | 502     |
| 8  | Finland        | 10.183    | 9.885             | 279.476    | 41.088         | 27,45                  | 407     |
| 9  | Norway         | 7.298     | 6.999             | 199.005    | 28.523         | 27,27                  | 362     |
| 10 | Canada         | 50.480    | 47.712            | 1.364.471  | 251.050        | 27,03                  | 725     |
| 11 | Israel         | 12.983    | 12.420            | 334.681    | 45.576         | 25,78                  | 456     |
| 12 | Australia      | 32.166    | 30.149            | 796.927    | 164.373        | 24,78                  | 583     |
| 13 | Ireland        | 4.417     | 4.118             | 107.939    | 10.874         | 24,44                  | 299     |
| 14 | Austria        | 11.225    | 10.678            | 271.696    | 35.151         | 24,20                  | 416     |
| 15 | Hong Kong      | 9.093     | 8.661             | 216.672    | 29.539         | 23,83                  | 325     |
| 16 | Germany        | 95.122    | 91.277            | 2.243.206  | 555.340        | 23,58                  | 815     |
| 17 | New Zealand    | 6.399     | 5.986             | 148.587    | 20.769         | 23,22                  | 318     |
| 18 | France         | 67.394    | 64.744            | 1.545.617  | 335.537        | 22,93                  | 742     |
| 19 | Italy          | 50.392    | 47.946            | 1.114.064  | 247.540        | 22,11                  | 654     |
| 20 | Singapore      | 7.084     | 6.815             | 150.491    | 18.352         | 21,24                  | 308     |
| 21 | Chile          | 3.141     | 3.047             | 66.433     | 11.887         | 21,15                  | 214     |
| 22 | Spain          | 36.496    | 34.404            | 749.355    | 177.877        | 20,53                  | 531     |
| 23 | Hungary        | 5.907     | 5.777             | 114.588    | 16.309         | 19,40                  | 277     |
| 24 | Portugal       | 5.956     | 5.820             | 114.345    | 21.516         | 19,20                  | 269     |
| 25 | Greece         | 8.465     | 8.125             | 158.630    | 25.948         | 18,74                  | 295     |
| 26 | Thailand       | 3.092     | 3.008             | 56.224     | 8.256          | 18,18                  | 190     |
| 27 | Japan          | 100.585   | 98.311            | 1.819.661  | 505.088        | 18,09                  | 694     |
| 28 | Argentina      | 5.973     | 5.804             | 102.609    | 21.475         | 17,18                  | 249     |
| 29 | South Korea    | 25.895    | 25.500            | 431.582    | 88.095         | 16,67                  | 375     |
| 30 | Taiwan         | 17.047    | 16.615            | 284.059    | 61.874         | 16,66                  | 300     |
| 31 | South Africa   | 5.678     | 5.346             | 92.421     | 20.046         | 16,28                  | 260     |
| 32 | Brazil         | 19.067    | 18.638            | 289.877    | 93.904         | 15,20                  | 342     |
| 33 | Mexico         | 8.421     | 8.217             | 118.842    | 26.210         | 14,11                  | 261     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Umbral: Se visualizan países que a lo menos produjeron 5.000 documentos el año 2012.

## 2012

|    | Country        | Documents | Citable documents | Citations | Self-Citations | Citations per Document | H index |
|----|----------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------------------|---------|
| 1  | Switzerland    | 38.272    | 35.635            | 165.405   | 32.517         | 4,32                   | 629     |
| 2  | Netherlands    | 52.110    | 47.542            | 205.637   | 44.177         | 3,95                   | 636     |
| 3  | Denmark        | 21.157    | 19.497            | 83.438    | 16.236         | 3,94                   | 476     |
| 4  | Belgium        | 28.638    | 26.608            | 102.234   | 19.879         | 3,57                   | 502     |
| 5  | Sweden         | 32.961    | 30.706            | 116.136   | 22.677         | 3,52                   | 567     |
| 6  | Singapore      | 17.253    | 16.094            | 59.891    | 11.638         | 3,47                   | 308     |
| 7  | Austria        | 21.128    | 19.559            | 70.701    | 12.462         | 3,35                   | 416     |
| 8  | Finland        | 16.644    | 15.709            | 55.114    | 10.854         | 3,31                   | 407     |
| 9  | Israel         | 17.796    | 16.519            | 57.977    | 10.022         | 3,26                   | 456     |
| 10 | Ireland        | 11.742    | 10.747            | 37.346    | 6.640          | 3,18                   | 299     |
| 11 | United Kingdom | 164.705   | 145.387           | 519.334   | 152.356        | 3,15                   | 934     |
| 12 | Germany        | 153.663   | 142.974           | 472.875   | 154.259        | 3,08                   | 815     |
| 13 | Italy          | 91.242    | 83.525            | 277.333   | 87.530         | 3,04                   | 654     |
| 14 | Norway         | 17.378    | 15.915            | 52.817    | 10.448         | 3,04                   | 362     |
| 15 | Canada         | 91.257    | 83.772            | 275.466   | 65.817         | 3,02                   | 725     |
| 16 | United States  | 582.655   | 526.809           | 1.755.731 | 920.403        | 3,01                   | 1.518   |
| 17 | Australia      | 72.605    | 65.893            | 217.910   | 60.247         | 3,00                   | 583     |
| 18 | France         | 109.573   | 102.258           | 313.234   | 86.997         | 2,86                   | 742     |
| 19 | Hong Kong      | 14.288    | 13.475            | 40.573    | 7.239          | 2,84                   | 325     |
| 20 | New Zealand    | 12.836    | 11.662            | 35.573    | 7.332          | 2,77                   | 318     |
| 21 | Spain          | 80.977    | 74.275            | 223.577   | 62.312         | 2,76                   | 531     |
| 22 | Hungary        | 9.713     | 9.222             | 26.030    | 4.960          | 2,68                   | 277     |
| 23 | Greece         | 17.980    | 16.500            | 47.780    | 9.099          | 2,66                   | 295     |
| 24 | Portugal       | 19.266    | 18.041            | 50.339    | 11.885         | 2,61                   | 269     |
| 25 | Chile          | 8.562     | 8.149             | 21.883    | 4.539          | 2,56                   | 214     |
| 26 | Argentina      | 11.654    | 10.931            | 29.321    | 5.597          | 2,52                   | 249     |

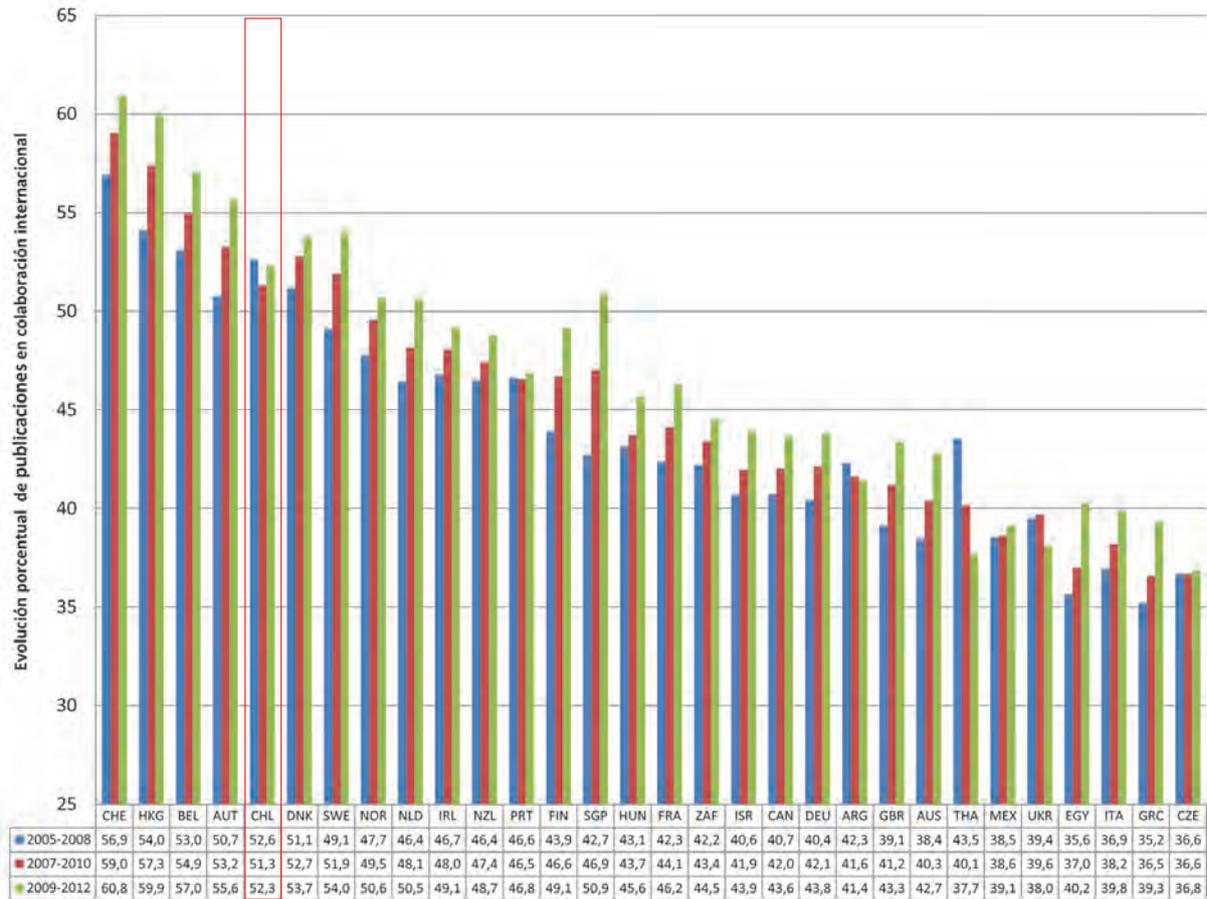
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Umbral: Se visualizan países que a lo menos produjeron 5.000 documentos el año 2012.

- Chile pierde entre 2003 y 2012 cuatro posiciones en el ranking mundial de citas por documento. El país lidera los países de América Latina. Sin embargo, Argentina acorta posiciones.
- Esta caída del país se explica por dos factores que se combinan entre sí. Por una parte nuevos investigadores se incorporan al sistema y lo hacen publicando en revistas de bajo cuartil. Por otra parte, el relativo éxito de los editores nacionales, al conseguir que sus revistas sean indizadas en bases de datos internacionales, aumenta la oferta de revistas en todos los cuartiles, especialmente en el cuarto cuartil.
- Los países BRIC, si bien muestran un elevado volumen de documentos publicados, una proporción significativa de sus trabajos son editados en revistas que les dan una visibilidad limitada.



**Gráfico 9.** Evolución temporal del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional, primeros 30 países del mundo

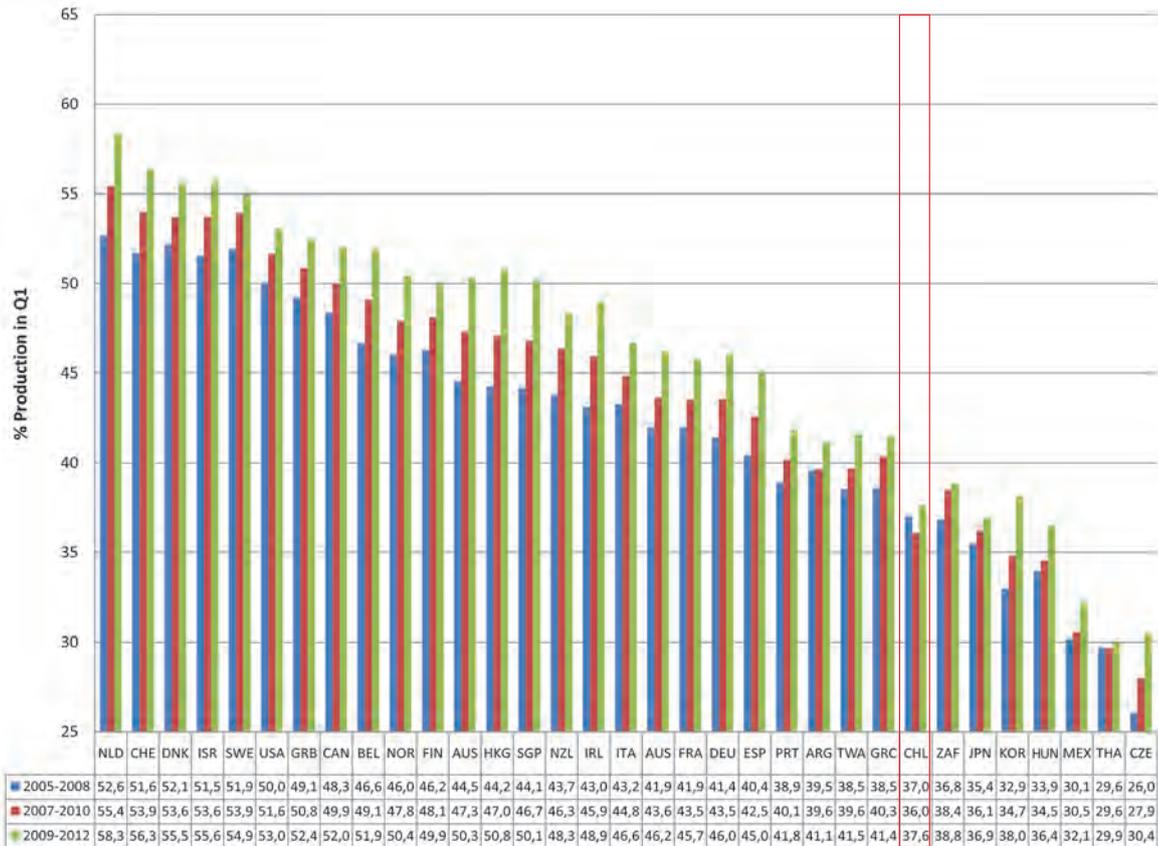


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

Umbral: Países con una producción igual o superior a 50.000 documentos entre 2003-2012.

- Los países científicamente más activos muestran una creciente proporción de trabajos generados en colaboración internacional. Esta tendencia se incrementa durante toda la ventana de observación. Chile no acompaña esa tendencia, dado que su actual nivel de colaboración internacional lo sitúa 5to del mundo entre los 30 países científicamente más productivos.
- Chile muestra un alto nivel de colaboración internacional, solo superado por Suiza, Hong Kong, Bélgica y Austria. Si se considera el impacto alcanzado y la proporción de producción de artículos en revistas Q1, Chile se está moviendo, para situarse en el nivel de colaboración internacional mostradas por los países de su mismo nivel de impacto. Esto implica, por una parte, un cambio de hábitos disciplinarios de los investigadores, y un mayor grado de independencia para definir las temáticas a investigar.
- Argentina muestra en el período 2009-2012 un nivel de colaboración internacional de 11 puntos porcentuales menor respecto de Chile. En tanto que México muestra un menor nivel de colaboración internacional, 12,2 puntos porcentuales menor que Chile. Por su parte, Brasil con un 23,3% de colaboración internacional en el período 2009-2012, se sitúa a una mayor distancia de Chile y no alcanzan a entrar en el Gráfico 9.

**Gráfico 10.** Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los primeros 30 países del mundo



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

Umbral: Países con una producción igual o superior a 50.000 documentos entre 2003-2012.

- La proporción de publicaciones en Q1 indica el porcentaje de artículos que un país logra publicar en las revistas científicas que representan el 25% más prestigioso del mundo en cada materia. Este es un indicador de calidad.
- Todos los países de la muestra, ganan proporción de artículos publicados en revistas indexadas en Q1.
- En el cuatrienio 2009-2012 Chile se sitúa 26 del mundo. Argentina se sitúa en la posición 23, en tanto México y Brasil 31 y 35 del mundo respectivamente.
- Los países de Asia y Latinoamérica, tal como ya se pudo apreciar en el Gráfico 1, muestran unos niveles de crecimiento de producción muy acelerados y, lo hacen sacrificando su capacidad de publicar en revistas Q1. Ellos no entran en este gráfico, como es el caso de China, India, Brasil y Colombia.

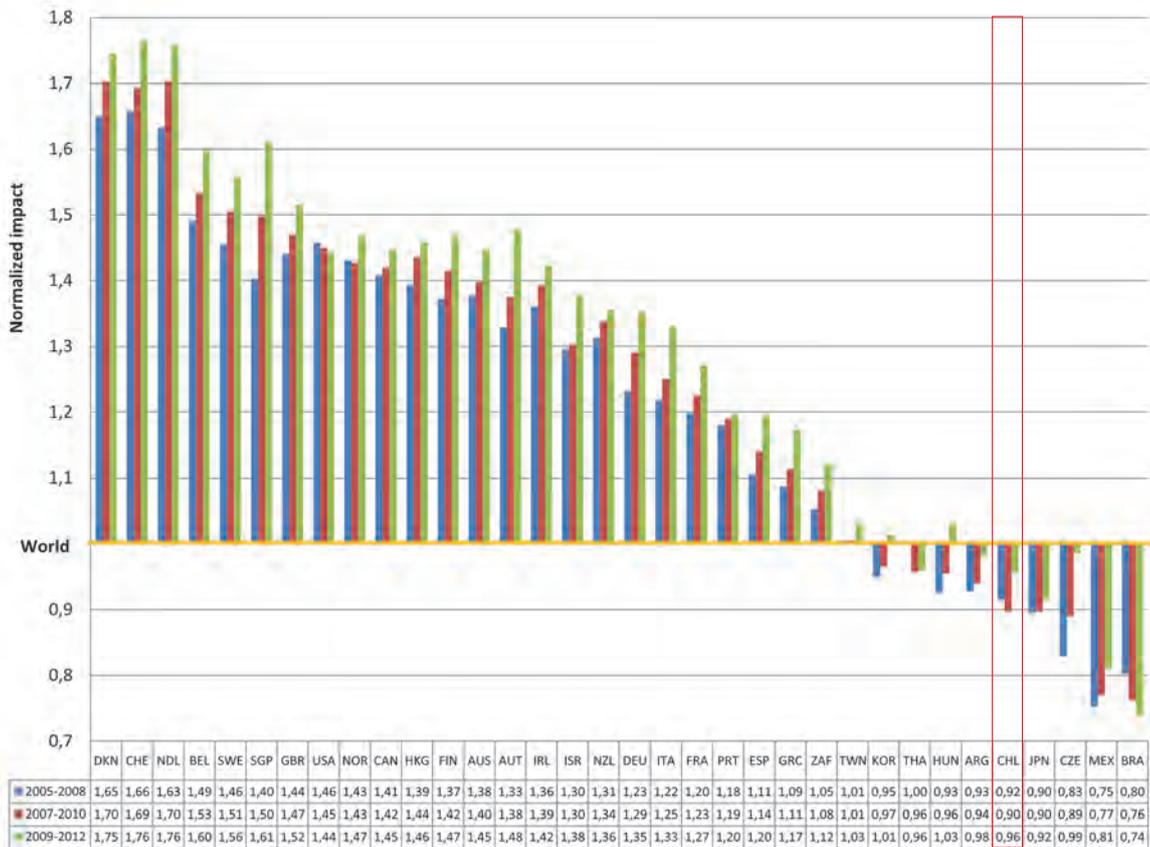
**Tabla 4.** Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los principales países de América Latina y evolución del Impacto Normalizado alcanzado

| Año  | Brazil |                         | Mexico |                         | Argentina |                         | Chile |                         | Colombia |                         |
|------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|-----------|-------------------------|-------|-------------------------|----------|-------------------------|
|      | % Q1   | Normalized Impact in Q1 | % Q1   | Normalized Impact in Q1 | % Q1      | Normalized Impact in Q1 | % Q1  | Normalized Impact in Q1 | % Q1     | Normalized Impact in Q1 |
| 2003 | 30,76  | 1,31                    | 34,33  | 1,19                    | 38,62     | 1,31                    | 42,68 | 1,41                    | 34,36    | 1,39                    |
| 2004 | 30,53  | 1,35                    | 33,88  | 1,27                    | 40,05     | 1,41                    | 43,67 | 1,45                    | 30,73    | 1,57                    |
| 2005 | 29,08  | 1,51                    | 30,45  | 1,32                    | 40,34     | 1,35                    | 41,62 | 1,42                    | 32,87    | 1,56                    |
| 2006 | 26,19  | 1,43                    | 29,95  | 1,38                    | 39,33     | 1,55                    | 35,66 | 1,53                    | 27,81    | 1,76                    |
| 2007 | 25,98  | 1,44                    | 29,99  | 1,41                    | 38,78     | 1,50                    | 36,65 | 1,46                    | 26,85    | 1,96                    |
| 2008 | 25,68  | 1,49                    | 30,18  | 1,45                    | 39,86     | 1,62                    | 34,08 | 1,48                    | 22,11    | 1,80                    |
| 2009 | 26,30  | 1,50                    | 31,03  | 1,55                    | 39,45     | 1,64                    | 35,53 | 1,58                    | 23,20    | 1,69                    |
| 2010 | 27,96  | 1,44                    | 30,97  | 1,44                    | 40,40     | 1,50                    | 38,06 | 1,49                    | 23,88    | 1,89                    |
| 2011 | 29,61  | 1,48                    | 32,99  | 1,64                    | 40,48     | 1,77                    | 38,75 | 1,80                    | 25,12    | 2,18                    |
| 2012 | 30,59  | 1,44                    | 33,68  | 1,65                    | 44,19     | 1,79                    | 38,09 | 1,81                    | 26,45    | 2,16                    |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- La representación térmica muestra que a mayor intensidad de verde, el Impacto Normalizado es más alto. Toda la representación está en verde, porque el impacto en todos los casos muestra valores por sobre uno.
- Chile es el país de la muestra que al año 2003 exhibía una mayor proporción de su producción en revistas Q1 (41,7%). Actualmente, Argentina (44,2%) es el país que logra que una mayor proporción de su producción científica se publique en Q1.
- Colombia es el país de la región que proporcionalmente menos trabajos publica en Q1, sin embargo, esos trabajos alcanzan el Impacto Normalizado más alto entre los países en comparación.
- El Impacto Normalizado de 2012 tiene un incremento debido a la baja citación recibida por el corto tiempo transcurrido. Estos valores están sujetos a cambios en el futuro.

**Gráfico 11.** Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros 30 países del mundo más Brasil y México

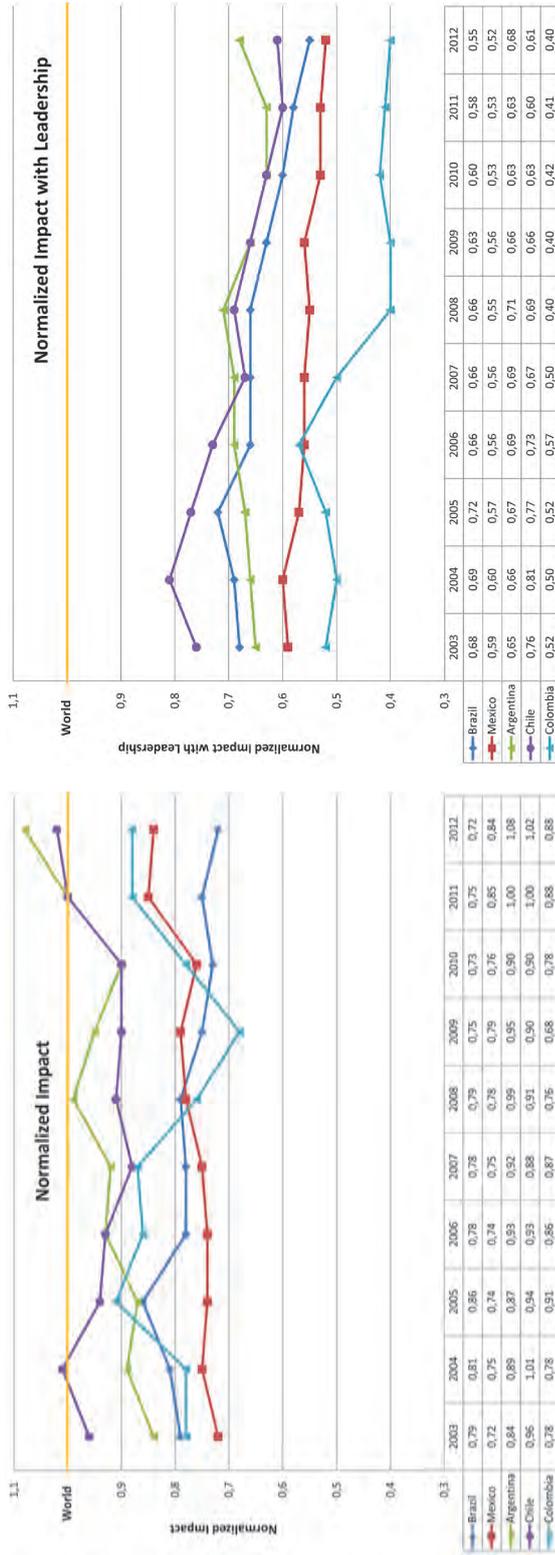


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

Umbral: Países con una producción igual o superior a 50.000 documentos entre 2003-2012.

- El Impacto Normalizado es un índice que compara el número medio de las citas recibidas por los documentos publicados de un país con el número de citas recibida por la producción científica mundial en el mismo período.
- En el ranking de los países cuya producción científica alcanzan un mayor Impacto Normalizado, Chile mantiene la posición 30, siendo citado en el período 2009-2012 solo 4 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo, mostrando una recuperación respecto de la tendencia del cuatrienio móvil anterior.
- En general, este elenco de países de mayor impacto coincide con los integrantes de la OCDE.
- Argentina es el otro país de América Latina que alcanza un nivel de impacto que lo sitúa dentro de los 30 países más destacados.
- México (33) y Brasil (34) se incluyeron en el análisis por la importancia que tienen en la región; sin embargo, alcanzan un impacto distante de Argentina y Chile. Para el promedio móvil 2009-2012, eso es 19 y 26 puntos porcentuales bajo la media del mundo respectivamente.

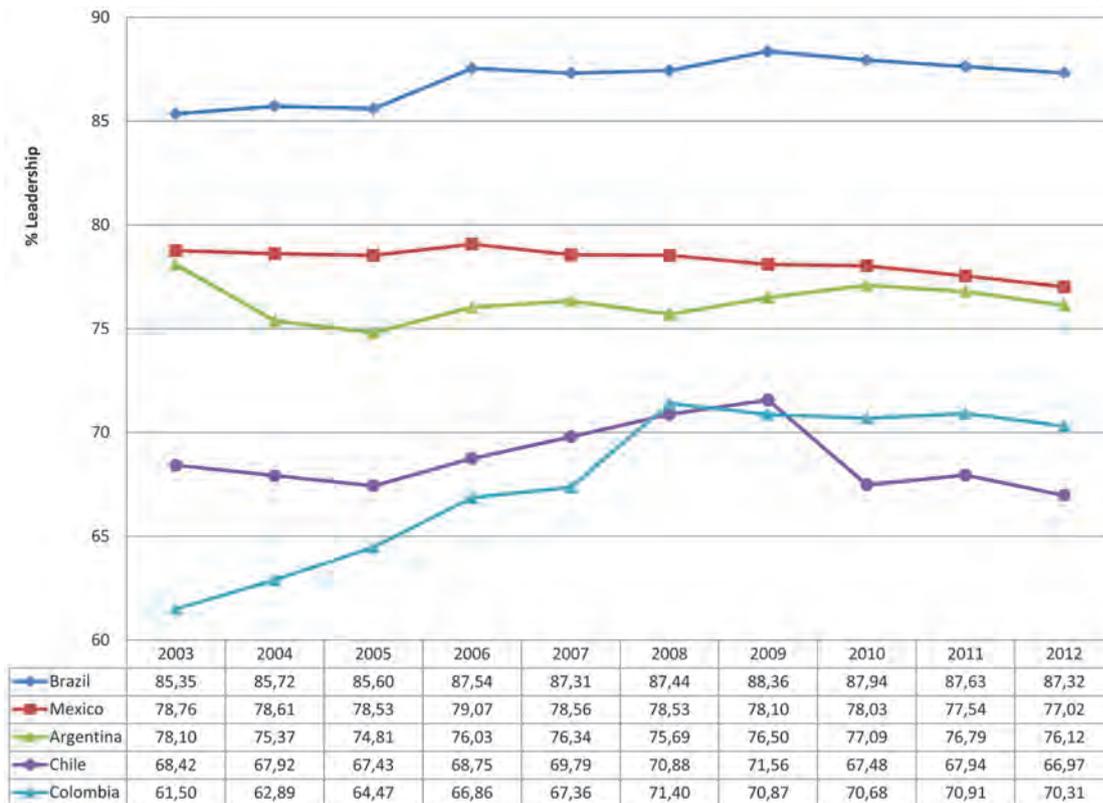
Gráfico 12. Evolución del Impacto Normalizado total y el liderado en países de la muestra



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- El Impacto Normalizado liderado de Chile en la década 2003-2012 fue de 0,95, y el promedio de América Latina en la misma ventana temporal fue de 0,77.
- Chile y Argentina son los países de la muestra que más Impacto Normalizado alcanzan a lo largo del período, tanto en el total de su producción, como en la proporción liderada.
- Chile perdió Impacto Normalizado hasta el año 2010, mostrando en los últimos años una recuperación.
- México y Colombia muestran un Impacto Normalizado con pendiente positiva en los últimos años. Al observar la evolución de la producción liderada de estos dos países, se descubre la existencia de una exitosa política de colaboración internacional.
- Brasil muestra un derrotero propio, tanto en el Impacto de su producción total, como de la liderada, siendo el país que muestra un menor delta entre el Impacto Normalizado total y el liderado. Esto, indica la existencia de unas consolidadas capacidades.
- Chile, destaca junto a Argentina, y por sobre México y Brasil por sus capacidades de alcanzar Impacto Normalizado con su producción liderada. Colombia está por detrás de los demás países, mostrando un menor nivel de consolidación de sus capacidades científicas.

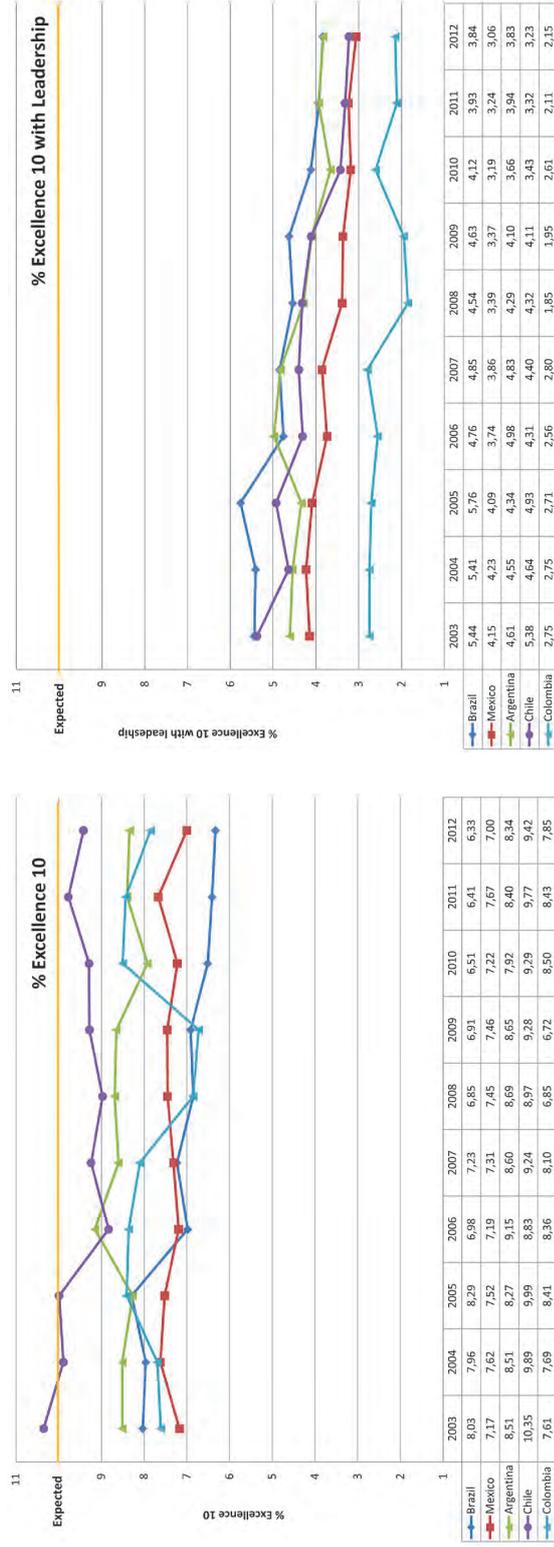
Gráfico 13. Evolución del liderazgo en los países de la muestra



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- El liderazgo en sí mismo no es un atributo positivo o negativo. Debe ser analizado en relación con otros indicadores, como lo son Impacto Normalizado, e indicadores de Excelencia. También es una de las variables que ayuda a determinar el grado de autonomía de los sistemas científicos.
- La evolución de los niveles de liderazgo de los países de la muestra no es homogénea, ni muestra las mismas trayectorias, lo cual evidencia diferentes estrategias de desarrollo de las capacidades científicas de estos países.

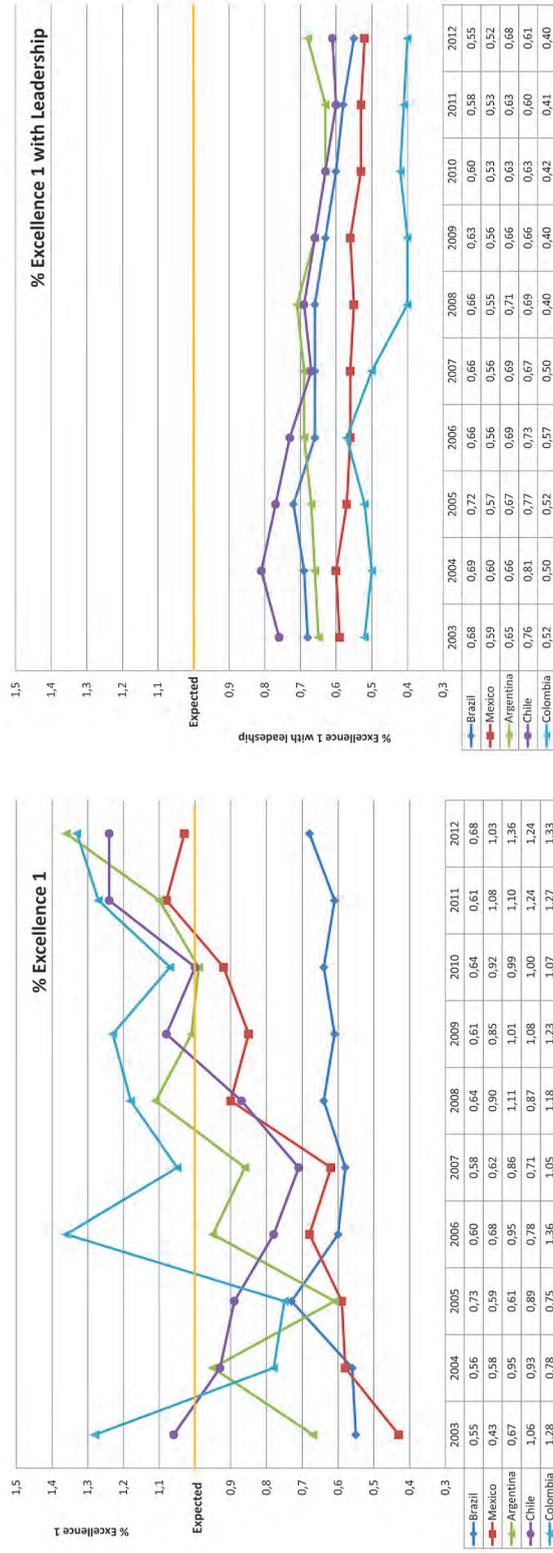
**Gráfico 14.** Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 10% y Excelencia 10% liderada en países de la muestra



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Excelencia es un atributo que adquieren aquellos documentos que alcanzan el mayor nivel de citación. Se utilizan dos umbrales de Excelencia, en este Gráfico 14 el umbral es el 10% más citado en el mundo, y en el Gráfico 15 el umbral es el 1% más citado del mundo. En cada caso, el valor que se espera observar es 10 y 1 respectivamente. Valores sobre estos umbrales son considerados un logro positivo. La proporción de Excelencia respecto de la producción liderada es indicativa de la fortaleza de los sistemas científicos nacionales para alcanzar resultados que se sitúan en el selecto conjunto de documentos que recibe la mayor citación en cada disciplina.
- Chile es el país de la región que consigue un mayor nivel de Excelencia científica en umbral 10%. Sin embargo, existen diferencias notables entre los resultados de Excelencia alcanzados considerando la producción total, respecto de alcanzado sobre la base de la producción liderada. Esta diferencia da cuenta de una insuficiente capacidad de lograr la Excelencia sin la ayuda de investigadores internacionales.
- En Excelencia Liderada, Chile muestra un desempeño disminuido respecto de Argentina y Brasil, que lo superan.

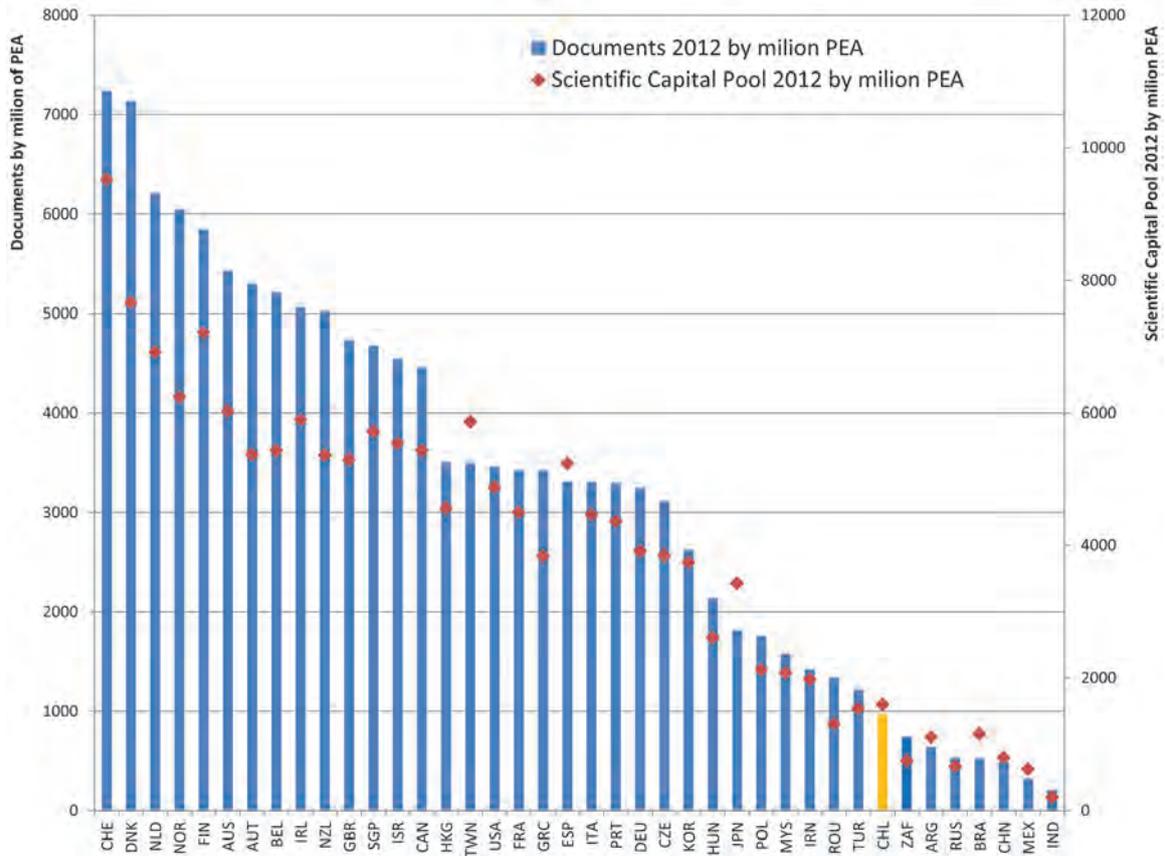
**Gráfico 15.** Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 1% y Excelencia 1% liderada en países de la muestra



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

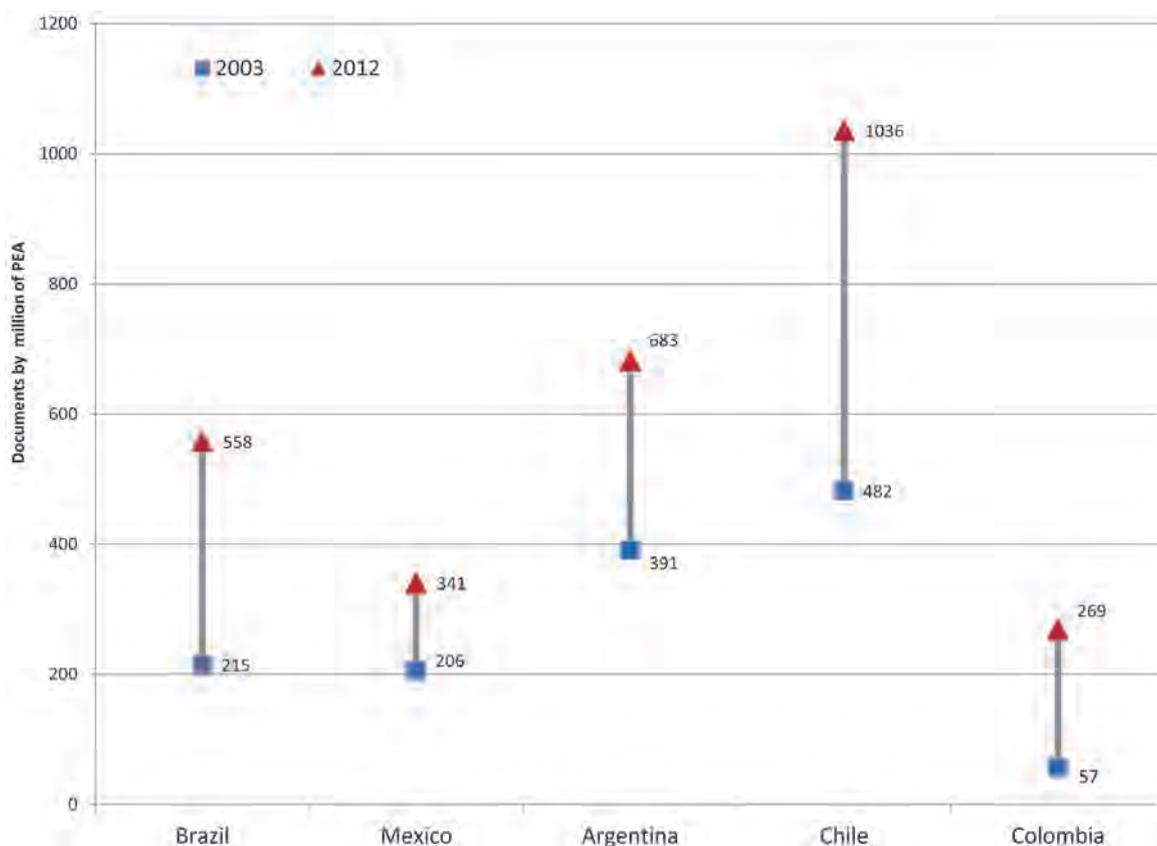
- Colombia, Argentina, Chile y México son los países de la región que consiguen alcanzar que a lo menos el 1% de su producción se situó en el 1% más citado del mundo. Existen diferencias notables entre los resultados de Excelencia alcanzados considerando la producción total, respecto de alcanzado sobre la base de la producción liderada.
- Argentina y Chile son los países que logran un valor más alto de Excelencia 1% liderada, sin embargo, a lo largo del periodo Chile pierde capacidad de alcanzar la esencia liderada, en tanto que Argentina mantiene su capacidad. Para en 2012 estos países se sitúan a 32 y 39 puntos porcentuales de distancia del umbral esperado.
- Chile, Brasil, México y Colombia muestran una pendiente negativa. En tanto, Argentina muestra una evolución inter temporal positiva.
- Brasil es el único país que muestra una capacidad simétrica, para mantener su producción en Excelencia 1% con liderazgo o sin él.

**Gráfico 16.** Número de documentos por millón de habitantes de la población económicamente activa (PEA), comparado con el número de investigadores por millón de PEA, en los primeros 40 países del mundo



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus y Banco Mundial.  
Umbral: Países con producción sobre los 8.000 documentos en 2012.

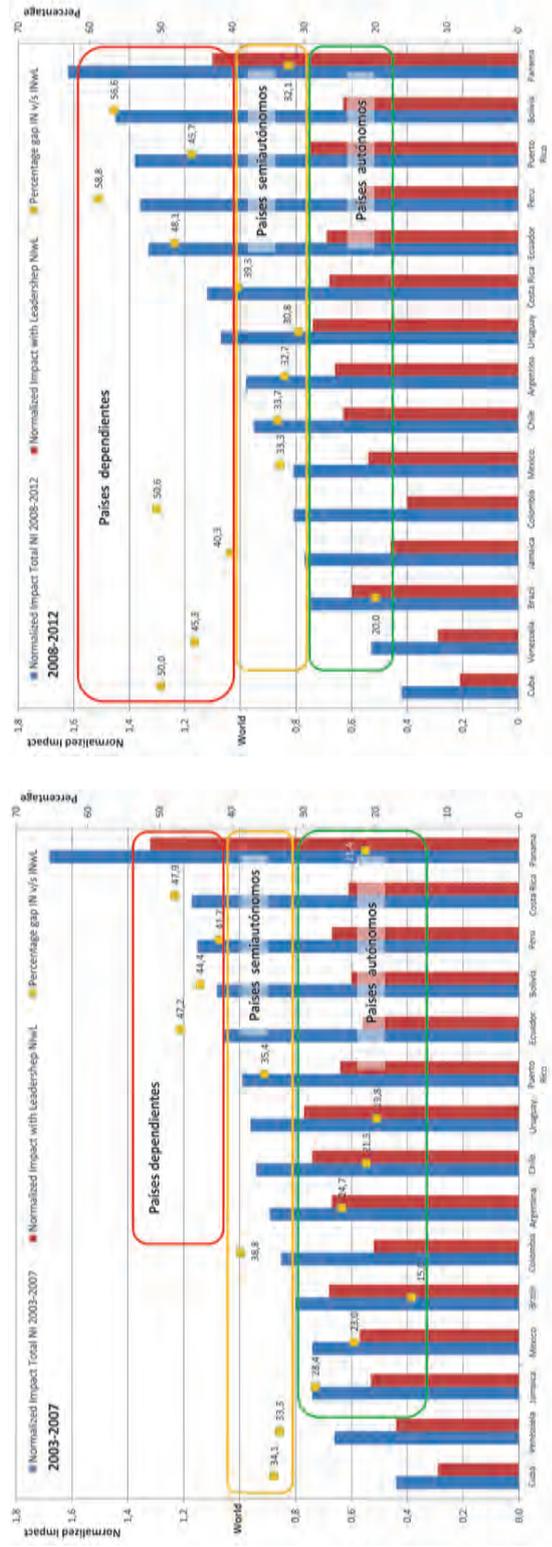
- Chile lidera en América Latina la producción de documentos por millón de habitantes de la población económicamente activa (PEA). También lidera el número de investigadores activos, entendidos estos como autores únicos que han firmado a lo menos un documento durante el año 2012. Sin embargo, estos dos indicadores están muy distantes de los niveles alcanzados por países más desarrollados.
- *Scientific Capital Pool* es el número de coautores únicos que publicaron a los menos un artículo durante 2012. Este es un proxy del número de investigadores existentes en un dominio determinado.

**Gráfico 17.** Número de documentos por millón de habitantes en América Latina

Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus y Ricyt.

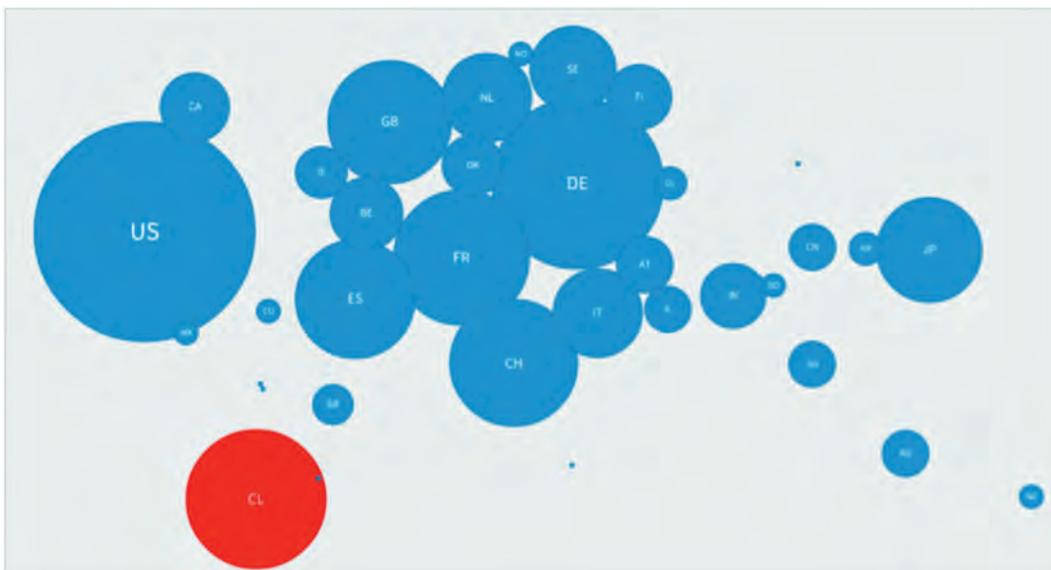
- Este indicador es independiente del tamaño de los países en comparación y del gasto que realizan en I+D y, muestra la evolución de la presencia de los resultado de la investigación científica en la sociedad. Se recomienda leer este gráfico junto con los dos componentes del Gráfico 7.
- Chile es el país de la muestra que al año 2012 genera más documentos por millón de habitantes. También es el país que ha experimentado un mayor crecimiento en el decenio 2003-2012.
- Argentina, distante de Chile, generó 683 trabajos por cada millón de habitantes PEA en 2012. Lo sigue de cerca Brasil.
- Brasil, después de Chile, es el país que anota un gran crecimiento en el decenio.
- Colombia es el país de la muestra que el año 2003 estaba más descendido, y a pesar de su crecimiento acelerado en producción científica, sigue estando a la saga en 2012.

Gráfico 18. Impacto Normalizado total v/s liderado



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- El Gráfico 18 caracteriza los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina a partir de la distancia existente entre el Impacto Normalizado total y el Impacto Normalizado liderado. El cuadrado amarillo muestra la distancia porcentual entre Impacto Normalizado Total (NIT) y el Impacto Normalizado Liderado (NIL), denominado Gap NIT/NIL, el que se expresa como un porcentaje. Los países que muestran una menor relación de % Gap NIT/NIL, denotan una alta autonomía científica. La autonomía científica se asocia entre otros resultados de los resultados de la actividad investigadora. En la medida que los países se vuelven más dependientes, pierden grados de libertad para definir su agenda de temas a investigar. En forma opuesta, los países que muestran una mayor relación de % Gap NIT/NIL, denotan una baja autonomía científica, limitando su agenda de temas investigados a los intereses y fondos extranjeros.
- Al comprar los dos quinquenios, se denota un cambio muy grande, los países que contaban con sistemas de científicos más autónomos, pierden esa condición, con la sola excepción de Brasil. Tal es el caso de Chile, Argentina, México, Uruguay y Panamá.

**Gráfico 19.** Mapa de apropiación del conocimiento generado en Chile en patentes del mundo

Fuente: SCLmago PatStats. Fuente de datos: PatStats.

- Chile ha mostrado entre 2003 y 2012 la capacidad de generar conocimiento útil para detonar procesos de innovación. Paralelamente el país muestra dificultades para apropiarse de aquel conocimiento mediante la generación de patentes internacionales. En el Gráfico i se muestra un mapa de la apropiación de conocimiento generado en Chile en patentes del mundo.
- En el Gráfico 19 se muestra que Chile solo ha citado 38 documentos con coautoría Chilena en patentes internacionales en la ventana 2003-2012. En el mismo periodo, en patentes concedidas a Estados Unidos se citaron 98 documentos firmados por autores chilenos, 57 documentos citados en Alemania, 36 en Francia, 32 en Suiza, 30 en Inglaterra, 28 en España y 22 en Japón. En Latinoamérica, el conocimiento innovador generado en Chile a sitio utilizado en: 4 patentes concedidas a Brasil, 2 a Cuba, 2 a México, 1 a Argentina 1 a Perú y 1 a Ecuador.
- En Chile, la capacidad de generar documentos innovadores se concentra en la Región Metropolitana (62,3%), seguida por Biobío (12,9%), y Valparaíso (10,1%). Esta distribución es un poco diferente al esfuerzo investigador de estas mismas regiones, las que producen respectivamente el 58,8%, 12,8% y 7,76%. Mostrando en la Región Metropolitana una capacidad mayor de generar este tipo de conocimiento.
- Las Universidades participaron en el 100% de los documentos considerados conocimiento innovador, el sector empresas en un 2% de este tipo de documentos, y las instituciones del sector otros en un 1,3% de los documentos. Estos dos últimos sectores siempre en colaboración con las universidades. A su vez, la capacidad de generar patentes en el país es incipiente. Las universidades de Chile, Católica de Chile y de Concepción concentran el 54% de las patentes del país. Del mismo modo, estas tres universidades reúnen la capacidad de producir documentos citados en patentes.
- En el periodo 2003-2012 las áreas temáticas que mayor proporción de conocimiento innovador aportaron al país son: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (19%), Medicine (16%), Agricultural and Biological Sciences (9%), Engineering (8%) y Immunology and Microbiology (7%).

# Capítulo 2

Chile: situación actual  
y tendencias



El propósito de este segundo capítulo es caracterizar la evolución de la producción científica chilena a través de un conjunto de indicadores cuantitativos y representaciones que muestran las dimensiones cuantitativas y cualitativas de la ciencia entre 2003-2012.

La inclusión de un conjunto de indicadores relevantes en una misma representación permite hacer lecturas integradas y comparadas. En el presente informe se ha puesto especial cuidado en calcular el Impacto Normalizado, la Excelencia 10 y la Excelencia 1, tanto en el porcentaje sobre el total de la producción, como la proporción liderada, práctica que se mantiene en los capítulos siguientes. De este modo se configuran con mayor claridad las fortalezas que el país consolida. Adicionalmente se han incorporado indicadores nuevos, como es la identificación del número de documentos citados en patentes, denominado Innovative Knowledge, y la identificación del número de autores únicos que firman trabajos en un año calendario, denominado Scientific Talent Pool. Este último es un proxy de número de investigadores.

De la lectura de este capítulo se deduce un conjunto de buenas pautas de comunicación científica comunes a todas las disciplinas. Tipologías documentales, tasas de coautoría, idioma de publicación, cuartil de las revistas en que se elige publicar, tipo de colaboración científica y; liderazgo de la investigación, son decisiones que un investigador toma o en el momento de diseñar una investigación, o cuando comunica los resultados que de ella se generan.

Una segunda lectura puede hacerse desde el constructor de políticas nacionales o institucionales, fortaleciendo las prácticas que generan los resultados deseados, así como evitando las que generan resultados no deseados.

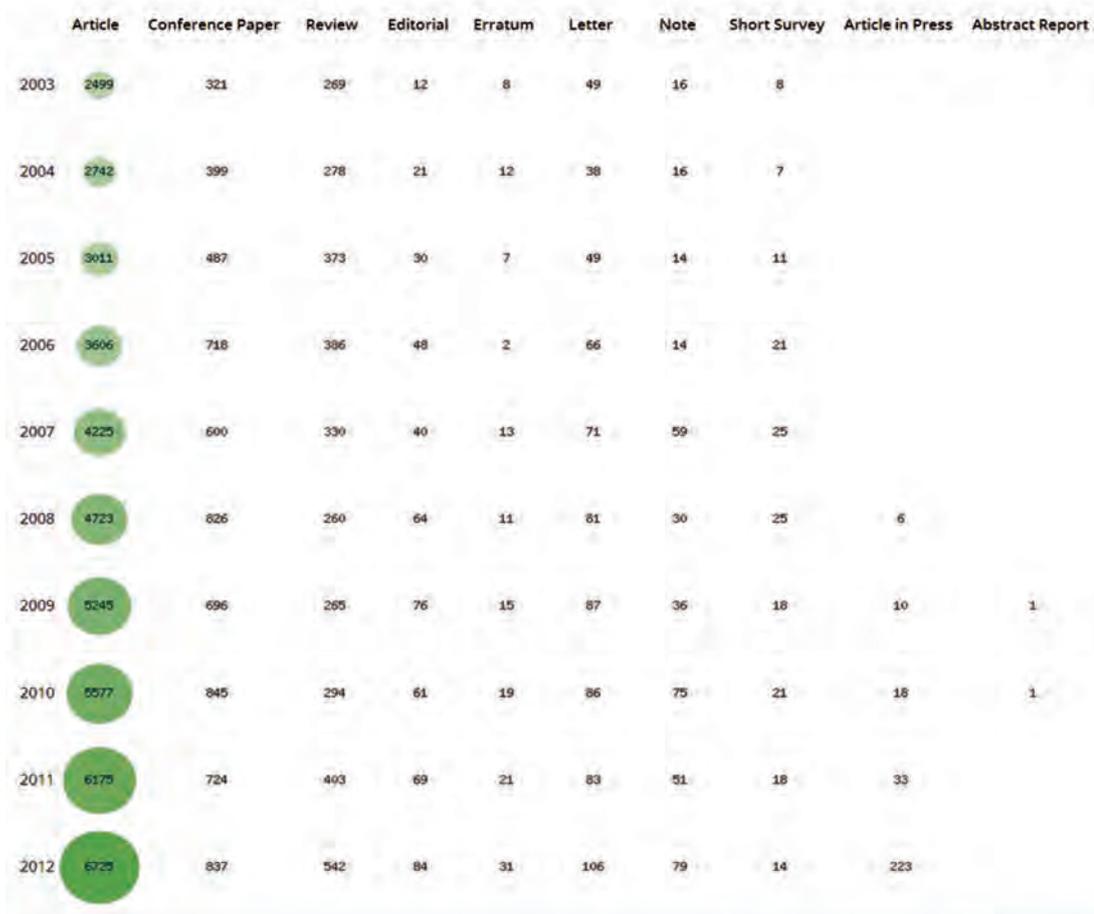
Tabla 5. Indicadores básicos de producción científica de Chile

|      | Documents | % Latin American Region | % World | Cites per Document | Specialization | % International Collaboration | % Q1  | Normalized Impact in Q1 | Normalized Impact | Normalized impact with Leadership | % Excellence 10 | % Leadership | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|-----------|-------------------------|---------|--------------------|----------------|-------------------------------|-------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| 2003 | 3.182     | 7,53                    | 0,22    | 20,46              | 0,58           | 51,70                         | 42,68 | 1,41                    | 0,96              | 0,76                              | 10,35           | 68,42        | 5,38                            | 1,06           | 0,38                           | 76                   | 5.002                  |
| 2004 | 3.513     | 7,42                    | 0,22    | 18,61              | 0,66           | 52,92                         | 43,67 | 1,45                    | 1,01              | 0,81                              | 9,89            | 67,92        | 4,64                            | 0,93           | 0,23                           | 89                   | 5.496                  |
| 2005 | 3.979     | 7,37                    | 0,22    | 15,39              | 0,57           | 54,94                         | 41,62 | 1,42                    | 0,94              | 0,77                              | 9,99            | 67,43        | 4,93                            | 0,89           | 0,37                           | 74                   | 6.350                  |
| 2006 | 4.854     | 7,51                    | 0,26    | 13,22              | 0,57           | 53,11                         | 35,66 | 1,53                    | 0,93              | 0,73                              | 8,83            | 68,75        | 4,31                            | 0,78           | 0,17                           | 87                   | 7.840                  |
| 2007 | 5.359     | 7,52                    | 0,26    | 11,16              | 0,55           | 51,78                         | 36,65 | 1,46                    | 0,88              | 0,67                              | 9,24            | 69,79        | 4,40                            | 0,71           | 0,27                           | 94                   | 8.651                  |
| 2008 | 6.024     | 7,38                    | 0,28    | 9,46               | 0,53           | 50,56                         | 34,08 | 1,41                    | 0,91              | 0,69                              | 8,97            | 70,88        | 4,32                            | 0,87           | 0,30                           | 60                   | 9.628                  |
| 2009 | 6.448     | 7,50                    | 0,30    | 7,82               | 0,52           | 49,77                         | 35,53 | 1,58                    | 0,90              | 0,66                              | 9,28            | 71,56        | 4,11                            | 1,08           | 0,41                           | 31                   | 10.257                 |
| 2010 | 7.042     | 7,52                    | 0,30    | 5,84               | 0,51           | 53,15                         | 38,06 | 1,49                    | 0,90              | 0,63                              | 9,29            | 67,48        | 3,43                            | 1,00           | 0,15                           | 15                   | 10.923                 |
| 2011 | 7.616     | 7,62                    | 0,31    | 4,05               | 0,50           | 52,67                         | 38,75 | 1,80                    | 1,00              | 0,60                              | 9,77            | 67,94        | 3,32                            | 1,24           | 0,19                           | 3                    | 11.814                 |
| 2012 | 8.671     | 7,94                    | 0,33    | 2,10               | 0,49           | 53,65                         | 38,09 | 1,81                    | 1,02              | 0,61                              | 9,42            | 66,97        | 3,23                            | 1,24           | 0,25                           | 0                    | 13.386                 |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Chile en una década incrementó 2,7 veces su producción científica. Esto se logró mediante la incorporación de nuevos investigadores activos al sistema, los que aumentaron 2,7 veces en 10 años (*Scientific Talent Pool*). Este fenómeno, que es positivo en muchos aspectos, también ha generado consecuencias sobre un conjunto de indicadores que dan cuenta del impacto medio y de la Excelencia alcanzada por la producción científica nacional.
- La proporción de producción científica comunicada en revistas Q1 viene bajando desde 2003, sin embargo, el impacto alcanzado por la producción en Q1 muestra un crecimiento sostenido.
- A lo largo del periodo la producción científica chilena ha ganado Impacto Normalizado (NI), hasta situarse en la media del mundo. Sin embargo, si este indicador se calcula solo sobre la producción liderada (Impacto Normalizado Liderado (NIwL)), se aprecia que a lo largo de la década la brecha entre estos dos indicadores crece de 30 puntos porcentuales en 2003 a 41 puntos porcentuales en 2012.
- De modo análogo, la brecha entre los indicadores de Excelencia 10% y 1% total respecto de los mismos indicadores filtrados por la proporción de la producción liderada, muestran cómo el país a lo largo del periodo ha perdido capacidad de lograr la Excelencia Liderada.
- La cantidad de documentos firmados por autores chilenos que es citado en patentes internacionales crece de forma menos dinámica que la producción científica total del país hasta 2007, y luego, como es natural decrece. Del mismo modo que las citas, se requiere de tiempo para que los trabajos sean reconocidos.

**Gráfico 20.** Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica chilena



| Year | Article | Conference Paper | Review | Editorial | Erratum | Letter | Note  | Short Survey | Article in Press | Abstract Report | Citable production |
|------|---------|------------------|--------|-----------|---------|--------|-------|--------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 2003 | 78,51%  | 10,08%           | 8,45%  | 0,38%     | 0,25%   | 1,54%  | 0,50% | 0,25%        |                  |                 | 97,04%             |
| 2004 | 78,05%  | 11,36%           | 7,91%  | 0,60%     | 0,34%   | 1,08%  | 0,46% | 0,20%        |                  |                 | 97,32%             |
| 2005 | 75,62%  | 12,23%           | 9,37%  | 0,75%     | 0,18%   | 1,23%  | 0,35% | 0,28%        |                  |                 | 97,22%             |
| 2006 | 74,18%  | 14,77%           | 7,94%  | 0,99%     | 0,04%   | 1,36%  | 0,29% | 0,43%        |                  |                 | 96,89%             |
| 2007 | 78,78%  | 11,19%           | 6,15%  | 0,75%     | 0,24%   | 1,32%  | 1,10% | 0,47%        |                  |                 | 96,12%             |
| 2008 | 78,38%  | 13,71%           | 4,31%  | 1,06%     | 0,18%   | 1,34%  | 0,50% | 0,41%        | 0,10%            |                 | 96,40%             |
| 2009 | 81,33%  | 10,79%           | 4,11%  | 1,18%     | 0,23%   | 1,35%  | 0,56% | 0,28%        | 0,16%            | 0,02%           | 96,23%             |
| 2010 | 79,21%  | 0,13             | 4,18%  | 0,87%     | 0,27%   | 1,22%  | 1,07% | 0,30%        | 0,26%            | 0,01%           | 95,99%             |
| 2011 | 81,08%  | 9,51%            | 5,29%  | 0,91%     | 0,28%   | 1,09%  | 0,67% | 0,24%        | 0,44%            |                 | 95,88%             |
| 2012 | 77,62%  | 9,66%            | 6,26%  | 0,97%     | 0,36%   | 1,22%  | 0,91% | 0,16%        | 2,57%            |                 | 93,54%             |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- A lo largo de la década la producción citable, que abarca artículos, comunicaciones a congresos y artículos de revisión pasa del 97% en 2003 a 93,5% en 2012.

**Tabla 6.** Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según idioma de publicación

### 2003-2007

| Language   | Output | Cites   | Cites per document | Media de Chile 15,11 |
|------------|--------|---------|--------------------|----------------------|
| English    | 16.776 | 304.812 | 18,17              | 18,17                |
| Spanish    | 4.054  | 11.027  | 2,72               | 2,72                 |
| French     | 64     | 309     | 4,83               | 4,83                 |
| Portuguese | 58     | 210     | 3,62               | 3,62                 |
| German     | 25     | 54      | 2,16               | 2,16                 |
| Italian    | 5      | 1       | 0,20               | 0,20                 |
| Russian    | 2      | 1       | 0,50               | 0,50                 |
| Japanese   | 1      | 18      | 18,00              | 18,00                |

### 2008-2012

| Language          | Output | Cites   | Cites per document | Media de Chile 5,52 |
|-------------------|--------|---------|--------------------|---------------------|
| English           | 28.897 | 191.533 | 6,63               | 6,63                |
| Spanish           | 9.387  | 7.250   | 0,77               | 0,77                |
| Portuguese        | 270    | 294     | 1,09               | 1,09                |
| French            | 75     | 60      | 0,80               | 0,80                |
| German            | 29     | 45      | 1,55               | 1,55                |
| Japanese          | 5      | -       | -                  | -                   |
| Italian           | 4      | 4       | 1,00               | 1,00                |
| Czech             | 2      | -       | -                  | -                   |
| Croatian          | 2      | -       | -                  | -                   |
| Lithuanian        | 1      | -       | -                  | -                   |
| Polish            | 1      | -       | -                  | -                   |
| Chinese           | 1      | 12      | 12,00              | 12,00               |
| Romanian; Moldavi | 1      | -       | -                  | -                   |
| Slovak            | 1      | 2       | 2,00               | 2,00                |
| Finnish           | 1      | -       | -                  | -                   |
| Galician          | 1      | 2       | 2,00               | 2,00                |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En el quinquenio 2003-2007 el 80% de la producción nacional se comunicó en inglés, generando el 96,3% de las citas recibidas. En el quinquenio siguiente, la proporción de la producción científica nacional comunicada en inglés bajó al 74,7% y recibió el 96,2% de las citas.
- En los dos quinquenios analizados, la distancia en citas entre publicar en inglés y publicar en español es significativa, lo que revela que para ser conocido por los investigadores del país, es recomendable publicar en revistas internacionales de alta visibilidad. Se sugiere no confundir el propósito de ser leído por investigadores a ser leído por una audiencia profesional.
- La producción en otros idiomas no es significativa.

**Tabla 7.** Tasa de coautoría e impacto alcanzado

**Tasa de coautoría e impacto 2003**

| Authors | Documents | % documents | Cites  | Cites per document |
|---------|-----------|-------------|--------|--------------------|
| 1       | 287       | 9,02        | 1.827  | 6,37               |
| 2       | 485       | 18,38       | 7.909  | 13,52              |
| 3       | 673       | 21,15       | 10.632 | 15,80              |
| 4       | 551       | 17,32       | 8.962  | 16,26              |
| 5       | 364       | 11,44       | 7.304  | 20,07              |
| 6       | 214       | 6,73        | 4.070  | 19,02              |
| 7       | 155       | 4,87        | 4.108  | 26,50              |
| 8       | 83        | 2,61        | 2.553  | 30,76              |
| 9       | 65        | 2,04        | 2.294  | 35,29              |
| 10      | 43        | 1,35        | 1.596  | 37,12              |
| 11      | 33        | 1,04        | 1.601  | 48,52              |
| 12      | 18        | 0,57        | 904    | 50,22              |
| 13      | 15        | 0,47        | 1.433  | 95,53              |
| 14      | 12        | 0,38        | 650    | 54,17              |

**Tasa de coautoría e impacto 2012**

| Authors | Documents | % documents | Cites | Cites per document |
|---------|-----------|-------------|-------|--------------------|
| 1       | 994       | 12,26       | 439   | 0,44               |
| 2       | 1.234     | 15,22       | 1.127 | 0,91               |
| 3       | 1.506     | 18,57       | 1.591 | 1,06               |
| 4       | 1.233     | 15,20       | 1.654 | 1,34               |
| 5       | 993       | 12,24       | 1.378 | 1,39               |
| 6       | 710       | 8,75        | 1.098 | 1,55               |
| 7       | 477       | 5,88        | 886   | 1,86               |
| 8       | 316       | 3,90        | 764   | 2,42               |
| 9       | 225       | 2,77        | 551   | 2,45               |
| 10      | 162       | 2,00        | 457   | 2,82               |
| 11      | 92        | 1,13        | 441   | 4,79               |
| 12      | 79        | 0,97        | 374   | 4,73               |
| 13      | 46        | 0,57        | 202   | 4,39               |
| 14      | 43        | 0,53        | 254   | 5,91               |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- No se aprecian diferencias significativas entre las tasas de coautoría de los años 2003 y 2012, siendo el valor modal de tres autores por documento.
- A mayor número de coautores, mayor cantidad de citas por documento. El valor modal aumenta de 13 a 14 autores.
- No se han incluido los valores extremos. Existen trabajos firmados hasta por 3.300 autores, en donde han participado autores nacionales, como es el caso de los artículos relacionados con el Bozón de Higgs publicados a partir del año 2011, como es el caso de:

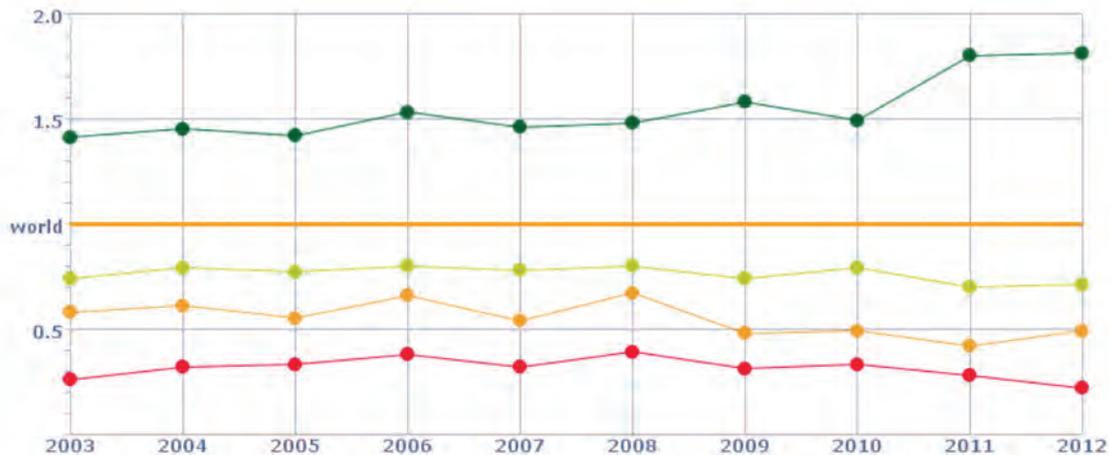
Aad, G., et al. (2013) Measurements of Higgs boson production and couplings in diboson final states with the ATLAS detector at the LHC. In: Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics. 726 (1-3), pp. 88-119. DOI: 10.1016/j.physletb.2013.08.026

**Gráfico 21.** Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publicaron los científicos chilenos

| ASSJR |      | Q4<br>(lowest values) | Q3   | Q2   | Q1<br>(highest values) |
|-------|------|-----------------------|------|------|------------------------|
| 2003  | 0.96 | 694                   | 590  | 973  | 1359                   |
| 2004  | 0.98 | 765                   | 700  | 963  | 1535                   |
| 2005  | 0.96 | 915                   | 843  | 1097 | 1658                   |
| 2006  | 0.93 | 1421                  | 996  | 1211 | 1737                   |
| 2007  | 0.95 | 1477                  | 1251 | 1294 | 1967                   |
| 2008  | 0.94 | 1672                  | 1320 | 1692 | 2057                   |
| 2009  | 0.95 | 1704                  | 1516 | 1747 | 2292                   |
| 2010  | 0.95 | 1525                  | 1690 | 1650 | 2680                   |
| 2011  | 0.96 | 1776                  | 1829 | 1953 | 2952                   |
| 2012  | 0.95 | 1847                  | 2086 | 2434 | 3302                   |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. ASSJR SCImago Journal Rank Medio Normalizado.

Impacto Normalizado relativa por cuartil de publicación:



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- El grueso de la producción nacional se publica en revistas Q1, pasando del 37,6% de la producción en 2003 al 34,1% en 2012. La producción en Q2 se mantiene dentro del 25% esperado, pasando de 26,9% en 2003 a 25,2% en 2012. La producción en Q3 se expande de 16,3% en 2003 a 21,6% en 2012. El esfuerzo por publicar en Q4 se mantiene entorno al 19,1%.
- Impacto respecto de la media del mundo crece en Q1, y decrece levemente en todos los otros cuartiles. En el caso del Q4, la producción publicada en estas revistas alcanza unos impactos que se sitúa a una distancia mayor de 77 puntos porcentuales por debajo del mundo. Las revistas con baja visibilidad internacional y por lo tanto sin cuartil, alcanzan impactos normalizados a más de 78 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.

**Tabla 8.** Principales revistas donde los investigadores chilenos publicaron entre 2003 y 2012

|    | Source   | Quarter 2014 | Country | Output | Proportion 2003-2012 | Documents by year |
|----|--|--------------|---------|--------|----------------------|-------------------|
| 1  | Revista Medica de Chile  | Q1           | CHL     | 2011   | 3,72%                | 201,1             |
| 2  | Astronomy and Astrophysics   | Q2           | FRA     | 1651   | 3,05%                | 163,1             |
| 3  | Astrophysical Journal Letters  | Q4           | GBR     | 955    | 1,77%                | 95,5              |
| 4  | Lecture Notes in Computer Science  | Q3           | DEU     | 856    | 1,58%                | 85,6              |
| 5  | Monthly Notices of the Royal Astronomical Society                        | Sin Q        | GBR     | 707    | 1,31%                | 70,7              |
| 6  | Revista Chilena de Pediatría   | Q4           | CHL     | 607    | 1,12%                | 60,7              |
| 7  | Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering  | Sin Q        | USA     | 546    | 1,01%                | 54,6              |
| 8  | Revista Chilena de Infectología  | Q4           | CHL     | 526    | 0,97%                | 52,6              |
| 9  | Journal of the Chilean Chemical Society                                  | Q3           | CHL     | 456    | 0,84%                | 45,6              |
| 10 | Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology         | Q1           | USA     | 451    | 0,83%                | 45,1              |
| 11 | Revista Chilena de Cirugía   | Q4           | CHL     | 445    | 0,82%                | 44,5              |
| 12 | Astronomical Journal   | Q1           | GBR     | 422    | 0,78%                | 42,2              |
| 13 | International Journal of Morphology                                      | Q3           | CHL     | 415    | 0,77%                | 41,5              |
| 14 | Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología                             | Q3           | CHL     | 350    | 0,65%                | 35,0              |
| 15 | Revista Chilena de Historia Natural                                      | Q2           | CHL     | 341    | 0,63%                | 34,1              |
| 16 | Astrophysical Journal  | Q1           | GBR     | 266    | 0,49%                | 26,6              |
| 17 | Revista Chilena de Neuro-Psiquiatria                                     | Q4           | CHL     | 261    | 0,48%                | 26,1              |
| 18 | Biological Research  | Q3           | CHL     | 259    | 0,48%                | 25,9              |
| 19 | Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias                            | Q4           | CHL     | 241    | 0,45%                | 24,1              |
| 20 | AIP Conference Proceedings   | Sin Q        | USA     | 233    | 0,43%                | 23,3              |
| 21 | Archivos de Medicina Veterinaria   | Q3           | CHL     | 228    | 0,42%                | 22,8              |
| 22 | Chilean Journal of Agricultural Research                                 | Q3           | CHL     | 221    | 0,41%                | 22,1              |
| 23 | Proceedings of the International Astronomical Union                      | Q4           | GBR     | 216    | 0,40%                | 21,6              |
| 24 | PLoS One   | Q1           | USA     | 195    | 0,36%                | 19,5              |
| 25 | Revista Chilena de Radiología  | Q4           | CHL     | 179    | 0,33%                | 17,9              |
| 26 | Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy | Q1           | NLD     | 178    | 0,33%                | 17,8              |
| 27 | Acta Horticulturae   | Q3           | BEL     | 174    | 0,32%                | 17,4              |
| 28 | Revista de Biología Marina y Oceanografía                                | Q3           | CHL     | 174    | 0,32%                | 17,4              |
| 29 | Physical Review Letters  | Q1           | USA     | 173    | 0,32%                | 17,3              |
| 30 | Gayana - Botanica  | Q4           | CHL     | 171    | 0,32%                | 17,1              |
| 31 | Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics               | Q1           | USA     | 169    | 0,31%                | 16,9              |
| 32 | Chungara   | Q1           | CHL     | 168    | 0,31%                | 16,8              |
| 33 | Revista Chilena de Nutricion   | Q3           | CHL     | 166    | 0,31%                | 16,6              |
| 34 | Gayana   | Q4           | CHL     | 164    | 0,30%                | 16,4              |
| 35 | Estudios Pedagógicos   | Q3           | CHL     | 163    | 0,30%                | 16,3              |
| 36 | Ius et Praxis  | Q3           | CHL     | 156    | 0,29%                | 15,6              |
| 37 | Latin American Journal of Aquatic Research                               | Q3           | CHL     | 153    | 0,28%                | 15,3              |
| 38 | Revista Chilena de Anestesia   | Q4           | CHL     | 145    | 0,27%                | 14,5              |
| 39 | ARQ  | Q4           | CHL     | 144    | 0,27%                | 14,4              |
| 40 | Teología y Vida  | Q4           | CHL     | 138    | 0,26%                | 13,8              |
| 41 | Ciencia e Investigación Agraria  | Q3           | CHL     | 133    | 0,25%                | 13,3              |
| 42 | Bosque   | Q3           | CHL     | 130    | 0,24%                | 13,0              |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

Umbral: revista con más de 130 artículos publicados por autores chilenos entre 2003-2012.

- En la Tabla 8 se caracterizan los primeros 42 títulos de un total de 6.562 donde han publicado los autores chilenos entre 2003 y 2012. Estos 42 títulos explican el 29,1% de la producción científica nacional.
- Entre las revistas editadas en Chile, preferida por autores nacionales, solo Chungara se localiza en Q1. A la fecha otras 5 revistas nacionales están indizadas en Q1, sin embargo, la cantidad de trabajos editados por autores nacionales en ella está bajo el umbral de 130 documentos.
- Se destaca que la presencia de autores chilenos en revistas nacionales no alcanzan niveles de endogamia (20%), con la sola excepción de Revista Médica de Chile, en la que en los últimos años viene ganando presencia de autores internacionales.

**Tabla 9.** País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003 y 2012

| Country | Source Publications | Documents | % Documents | Cites  | % Cites | Cites per document |
|---------|---------------------|-----------|-------------|--------|---------|--------------------|
| USA     | 431                 | 863       | 27,3%       | 21.589 | 33,1%   | 25,0               |
| GBR     | 39                  | 75        | 22,9%       | 25.867 | 39,7%   | 35,7               |
| NLD     | 195                 | 389       | 12,3%       | 6.174  | 9,5%    | 15,9               |
| DEU     | 86                  | 200       | 6,3%        | 2.321  | 3,6%    | 11,6               |
| ESP     | 33                  | 64        | 2,0%        | 289    | 0,4%    | 4,5                |
| CHL     | 22                  | 526       | 16,6%       | 2.597  | 4,0%    | 4,9                |
| CHE     | 19                  | 26        | 0,8%        | 406    | 0,6%    | 15,6               |
| CAN     | 13                  | 18        | 0,6%        | 159    | 0,2%    | 8,8                |
| ITA     | 13                  | 15        | 0,5%        | 178    | 0,3%    | 11,9               |
| JPN     | 13                  | 15        | 0,5%        | 93     | 0,1%    | 6,2                |
| BRA     | 13                  | 24        | 0,8%        | 270    | 0,4%    | 11,3               |
| FRA     | 12                  | 154       | 4,9%        | 4.112  | 6,3%    | 26,7               |
| IRL     | 10                  | 18        | 0,6%        | 293    | 0,4%    | 16,3               |
| MEX     | 9                   | 38        | 1,2%        | 43     | 0,1%    | 1,1                |
| ARG     | 8                   | 10        | 0,3%        | 63     | 0,1%    | 6,3                |
| SGP     | 6                   | 10        | 0,3%        | 83     | 0,1%    | 8,3                |
| RUS     | 5                   | 8         | 0,3%        | 12     | 0,0%    | 1,5                |
| AUT     | 4                   | 4         | 0,1%        | 68     | 0,1%    | 17,0               |

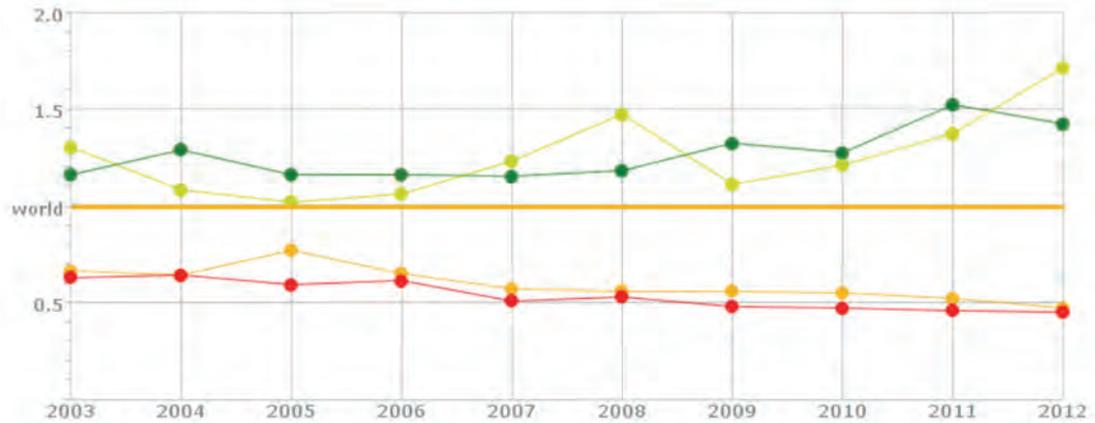
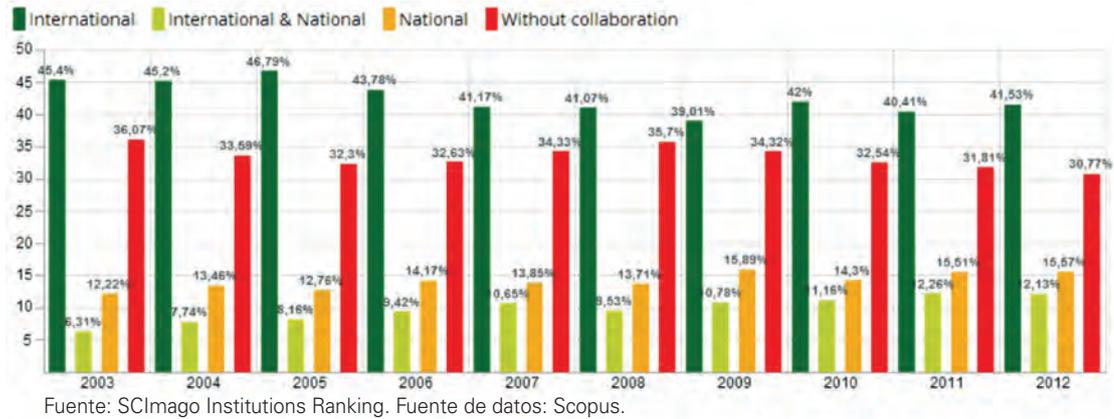
  

| Country | Source Publications | Documents | % Documents | Cites | % Cites | Cites per document |
|---------|---------------------|-----------|-------------|-------|---------|--------------------|
| USA     | 924                 | 2.250     | 26,4%       | 6.145 | 33,9%   | 2,7                |
| GBR     | 761                 | 1.835     | 21,5%       | 6.242 | 34,4%   | 3,4                |
| NLD     | 372                 | 821       | 9,6%        | 3.099 | 17,1%   | 3,8                |
| DEU     | 168                 | 416       | 4,9%        | 637   | 3,5%    | 1,5                |
| ESP     | 116                 | 235       | 2,8%        | 75    | 0,4%    | 0,3                |
| BRA     | 76                  | 130       | 1,5%        | 45    | 0,2%    | 0,4                |
| CHL     | 77                  | 1.783     | 20,9%       | 319   | 1,8%    | 0,2                |
| CHE     | 52                  | 93        | 1,1%        | 154   | 0,8%    | 1,7                |
| COL     | 32                  | 98        | 1,1%        | 16    | 0,1%    | 0,2                |
| MEX     | 31                  | 64        | 0,7%        | 22    | 0,1%    | 0,3                |
| ITA     | 30                  | 45        | 0,5%        | 39    | 0,2%    | 0,9                |
| FRA     | 28                  | 237       | 2,8%        | 821   | 4,5%    | 3,5                |
| IRL     | 24                  | 47        | 0,6%        | 121   | 0,7%    | 2,6                |
| ARG     | 21                  | 45        | 0,5%        | 4     | 0,0%    | 0,1                |
| CAN     | 20                  | 25        | 0,3%        | 40    | 0,2%    | 1,6                |
| JPN     | 19                  | 30        | 0,4%        | 30    | 0,2%    | 1,0                |
| SGP     | 15                  | 25        | 0,3%        | 22    | 0,1%    | 0,9                |
| VEN     | 15                  | 48        | 0,6%        | 9     | 0,0%    | 0,2                |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.  
Umbral países que publican más de 15 títulos preferidos por autores chilenos.

- Las revistas editadas en Estados Unidos, Inglaterra y Holanda, son los destinos preferido por los autores nacionales, en conjunto publicaron en 2003 el 62,5% de la producción, decreciendo hasta representar el 57,5% de la producción en 2012. Estos tres países representa, especialmente en 2012, una buena relación de citas por documento.
- Las revistas editadas en España han aumentado su atractivo, pasando del 2% en 2003 al 2,8% en 2012, sin embargo la relación citas por documento es muy descendida respecto de los anteriores referentes.
- Las revistas editadas en Chile son el segundo destino de publicación de los investigadores nacionales, pasando del 16,6% de la producción en 2003, a un 20,9% en 2012. La relación de citas obtenida por documento publicado es en extremo baja.
- Los resultados mostrados en las Tabla 6 y Tabla 9, revelan las notables diferencias de impacto que se logra entre publicar en inglés en revistas internacionales y publicar en español en revistas editadas en Chile, España, México, Colombia o Argentina.

**Gráfico 22.** Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración



- Entre 2003 y 2012 la colaboración internacional disminuye 3 puntos porcentuales. Crecen con mayor dinamismo la colaboración nacional + internacional, acumulando cerca de 6 puntos porcentuales. En la misma proporción disminuyen los trabajos sin colaboración, los que se concentran en áreas como el derecho, la filosofía y la historia, entre otras.
- En la parte baja del Gráfico 22, se evidencia cómo los trabajos en colaboración internacional e internacional + nacional alcanzan impactos sobre la media del mundo. Al observar el impacto alcanzado por la colaboración nacional, se deduce que en la colaboración internacional + nacional, el impacto lo aportan los socios internacionales.
- Los trabajos firmados sólo en colaboración nacional o de autores individuales, obtienen niveles de impacto entre 30 y 50 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.
- Esta evidencia debiera influir en el diseño de las políticas de incentivos a la publicación en las instituciones investigadoras. En todo caso, el publicar en colaboración internacional es una decisión que se toma al diseñar la investigación.

**Tabla 10.** Principales países colaboradores de Chile, producción en colaboración y citas por documento

Principales países colaboradores, producción en colaboración y citas por documentos 2003-2007

| Country | Documents | % Documents | Cites   | Cites per document |
|---------|-----------|-------------|---------|--------------------|
| USA     | 4.051     | 20,95%      | 335.562 | 31,14              |
| ESP     | 1.771     | 9,15%       | 38.502  | 21,74              |
| DEU     | 1.578     | 8,14%       | 48.006  | 30,42              |
| FRA     | 1.505     | 7,76%       | 44.506  | 29,57              |
| GBR     | 1.177     | 6,07%       | 44.379  | 37,71              |
| ARG     | 913       | 4,71%       | 17.432  | 19,09              |
| BRA     | 870       | 4,45%       | 16.097  | 18,50              |
| ITA     | 763       | 3,93%       | 23.475  | 30,77              |
| CAN     | 652       | 3,36%       | 25.456  | 39,04              |
| MEX     | 465       | 2,40%       | 9.405   | 20,23              |
| AUS     | 433       | 2,23%       | 20.145  | 46,52              |
| NLD     | 368       | 1,90%       | 18.951  | 51,50              |
| BEL     | 326       | 1,68%       | 11.788  | 36,16              |
| CHE     | 319       | 1,64%       | 16.657  | 52,22              |
| RUS     | 287       | 1,48%       | 9.022   | 31,44              |
| CHN     | 268       | 1,38%       | 15.177  | 53,17              |
| JPN     | 247       | 1,27%       | 14.249  | 61,45              |
| SWE     | 217       | 1,12%       | 11.559  | 53,26              |
| DNK     | 195       | 1,01%       | 4.097   | 21,01              |
| COL     | 161       | 0,83%       | 7.920   | 49,19              |
| PRT     | 159       | 0,82%       | 7.598   | 47,79              |
| ISR     | 158       | 0,81%       | 6.562   | 41,53              |
| PER     | 146       | 0,75%       | 3.592   | 24,60              |
| URY     | 135       | 0,70%       | 3.550   | 26,15              |
| AUT     | 132       | 0,68%       | 3.788   | 28,70              |
| FIN     | 127       | 0,65%       | 3.406   | 26,82              |
| NZL     | 122       | 0,63%       | 5.775   | 47,34              |

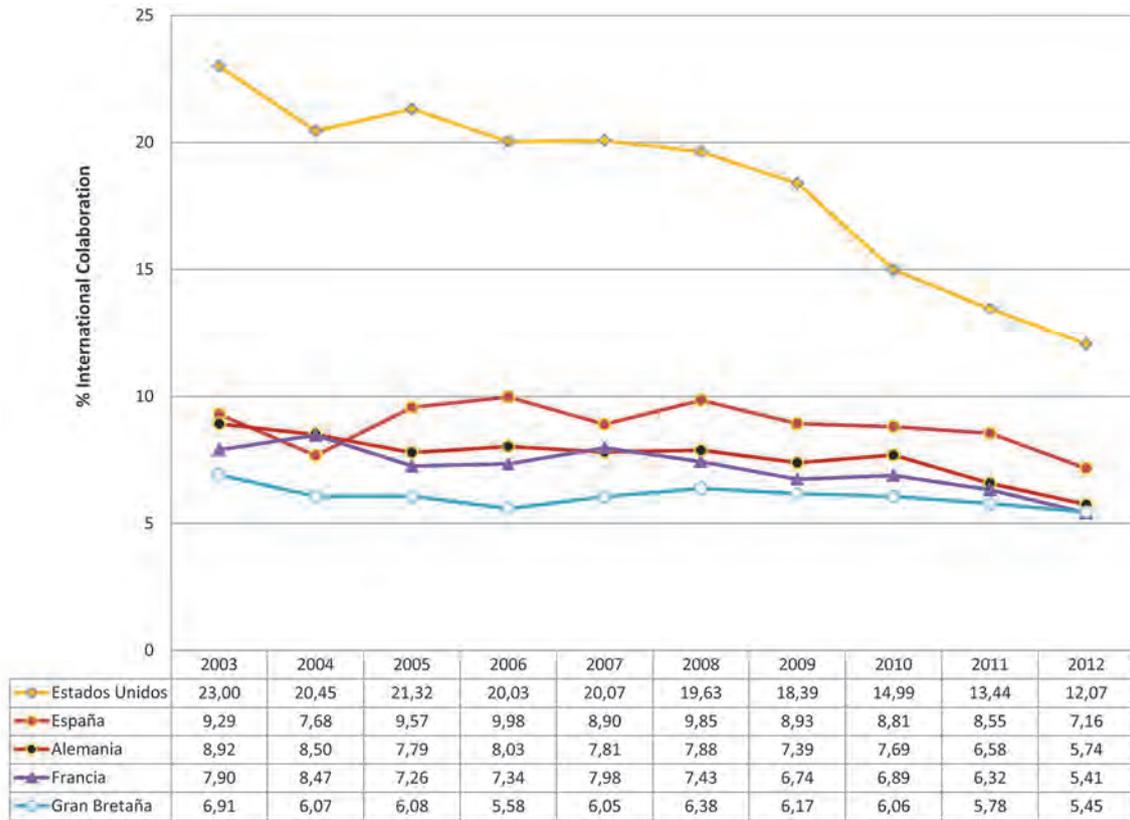
Principales países colaboradores, producción en colaboración y citas por documentos 2008-2012

| Country | Documents | % Documents | Cites  | Cites per document |
|---------|-----------|-------------|--------|--------------------|
| USA     | 6.709     | 14,69%      | 87.504 | 13,04              |
| ESP     | 3.817     | 8,36%       | 40.110 | 10,59              |
| DEU     | 3.059     | 6,78%       | 47.920 | 15,46              |
| FRA     | 2.889     | 6,37%       | 39.304 | 13,60              |
| GBR     | 2.672     | 5,85%       | 45.629 | 17,08              |
| BRA     | 1.730     | 3,79%       | 17.808 | 10,29              |
| ITA     | 1.712     | 3,75%       | 29.516 | 17,24              |
| CAN     | 1.659     | 3,72%       | 30.668 | 18,05              |
| ARG     | 1.664     | 3,64%       | 18.838 | 11,32              |
| AUS     | 1.188     | 2,60%       | 26.329 | 22,16              |
| MEX     | 1.004     | 2,20%       | 11.012 | 10,97              |
| JPN     | 939       | 2,06%       | 20.788 | 22,14              |
| CHE     | 927       | 2,03%       | 19.403 | 20,93              |
| NLD     | 901       | 1,97%       | 21.721 | 24,11              |
| RUS     | 722       | 1,58%       | 9.388  | 13,00              |
| CHN     | 722       | 1,58%       | 15.812 | 23,22              |
| SWE     | 681       | 1,49%       | 15.812 | 23,22              |
| URY     | 671       | 1,47%       | 12.359 | 18,42              |
| BEL     | 655       | 1,43%       | 10.432 | 15,93              |
| POL     | 575       | 1,26%       | 16.207 | 28,19              |
| DNK     | 543       | 1,19%       | 11.656 | 21,43              |
| PRT     | 542       | 1,19%       | 11.939 | 22,03              |
| CHN     | 511       | 1,12%       | 13.007 | 25,45              |
| TWN     | 457       | 1,00%       | 9.657  | 21,13              |
| ZAF     | 455       | 1,00%       | 12.837 | 28,21              |
| GRC     | 445       | 0,97%       | 9.737  | 21,88              |
| ISR     | 442       | 0,97%       | 11.212 | 25,37              |
| AUT     | 440       | 0,96%       | 9.842  | 22,37              |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. Umbral: Países con los que se hubiere editado a lo menos 400 artículos entre 2008- 2012.

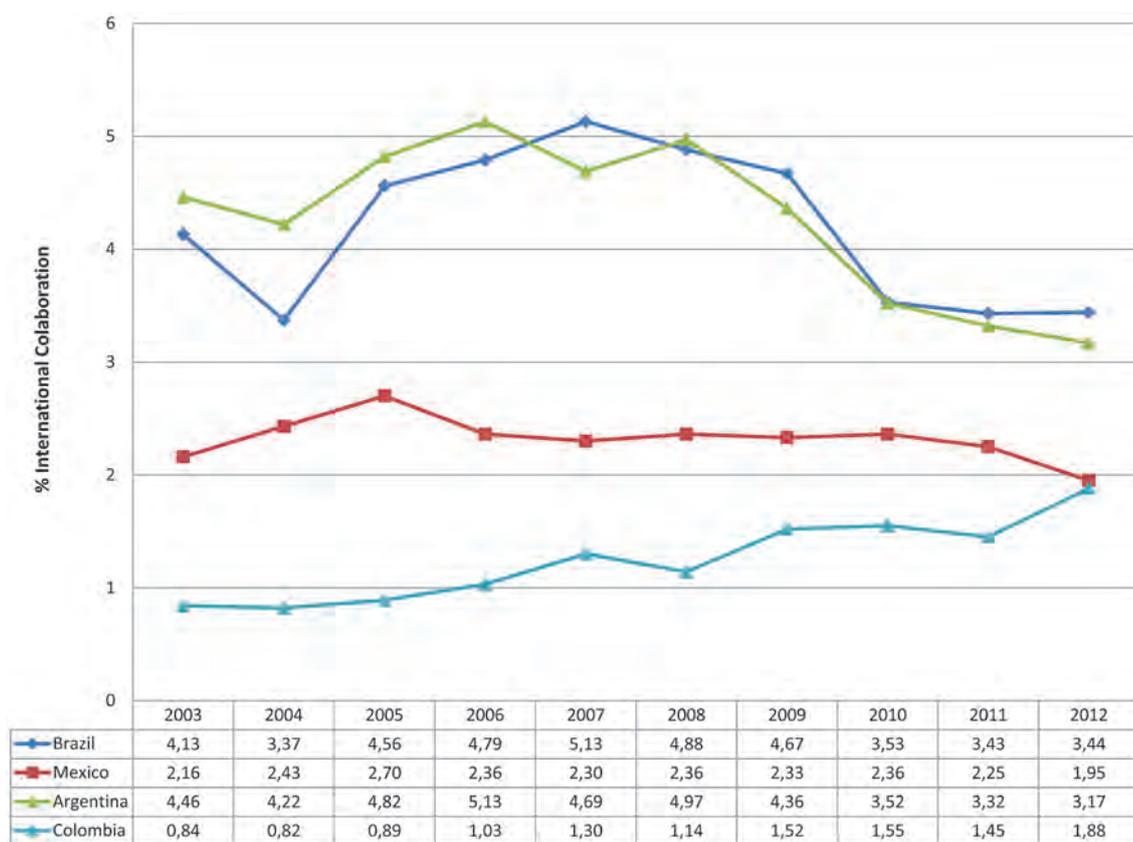
- El principal socio científico de Chile es Estados Unidos (USA), sin embargo, su influencia viene en declinación, pasando de un 20,8% en 2003-2007 a un 14,7% en 2008-2012. Del mismo modo, la cooperación con Alemania, Francia y Gran Bretaña también muestran una contracción. En el ámbito latinoamericano, también disminuye el nivel de cooperación de Argentina, Brasil y a cierta distancia de México.
- La colaboración con España y Colombia muestra un crecimiento marginal.
- Estos cambios de peso relativo de los diferentes socios nacionales se debe a un crecimiento del número de países con que se colabora. Entre 2003-2007, los autores chilenos firmaron en coautoría trabajos con investigadores de 143 nacionalidades. En el periodo 2008-2012, el número de países con que investigadores chilenos colaboraron creció hasta 173.

**Gráfico 23.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

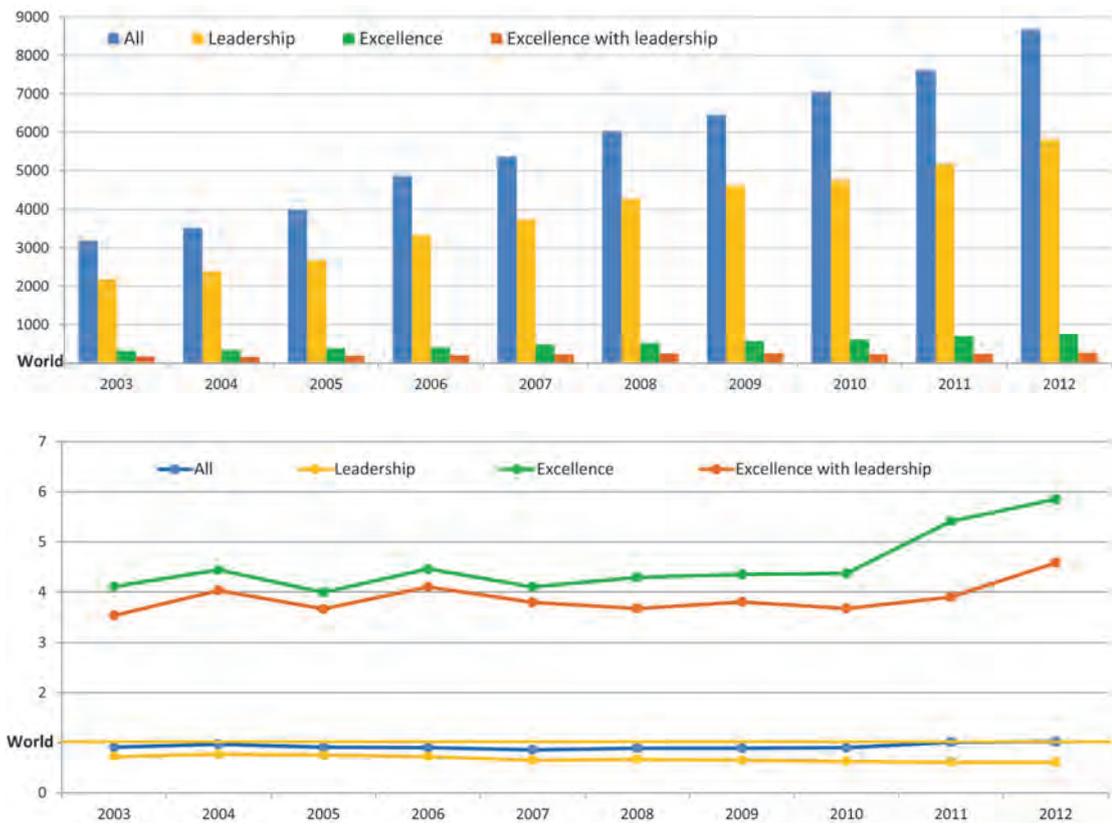
- Como ya se apreció en la Tabla 10 y se ratifica en este Gráfico 23, el principal socio de Chile para la investigación científica es Estados Unidos. Si bien la colaboración bruta con dicho país aumenta, porcentualmente se reduce a consecuencia que la producción científica nacional crece de forma más dinámica. Además se observa un crecimiento marginal de la colaboración con países de América Latina.
- El segundo socio es España, el que mostró un progresivo aumento de colaboración hasta 2008. A partir de 2009 se muestra un decrecimiento, que se puede asociar a la crisis económica europea.
- La relación con Alemania, Francis y Gran Bretaña muestra una pérdida de intensidad durante la década en análisis.

**Gráfico 24.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios de América Latina

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Los ascensos de la producción en colaboración con Brasil y Argentina se explican en una proporción significativa por el ingreso acelerado de revistas de los tres países a bases de datos internacionales (2004 a 2008). A partir de 2009, donde este proceso de incorporación de nuevas revistas pierde dinamismo, registrándose una pérdida de niveles de colaboración, pues la producción nacional total sigue creciendo de forma muy dinámica.
- Los principales socios de Chile en América Latina son Argentina y Brasil, los que muestran una evolución similar, pero generan unos impactos muy diferentes, obteniendo más impacto en la colaboración con Argentina (ver Gráfico 12).
- La relación de colaboración con México es relativamente estable.
- La relación con Colombia muestra un crecimiento continuo a lo largo de la década, el que se iguala al existente con México.

**Gráfico 25.** Evolución de la producción chilena en Excelencia y liderazgo



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En Chile, entre 2003 y 2012, la producción liderada crece (167 puntos porcentuales) casi con el mismo dinamismo que la producción total del país (172 puntos porcentuales).
- A los valores de 2012 debe dársele una atención moderada, pues están afectados por las aún limitadas posibilidades de contabilizar las citas en revistas periféricas. Conforme pasen unos meses más, estos indicadores debieran tenderse a morigerar entorno a los valores que se venían observando en los años anteriores.
- El Impacto Normalizado de trabajos que alcanzan la Excelencia 10 creció en el período, del mismo modo que lo hacen los trabajos en Excelencia 10 liderada.
- El año 2003 un 4,1% de los trabajos alcanzó la Excelencia. El año 2012 un 5,8% de los trabajos publicados por autores chilenos alcanzó la Excelencia. El valor esperado es 10%. Si bien la producción científica nacional crece en forma dinámica, a nivel agregado, el país va ganando lentamente capacidad de generar trabajos de Excelencia en forma autónoma, dependiendo de la colaboración internacional aún en una proporción alta para alcanzar dicha Excelencia.
- La producción total de Chile alcanza al final del período un Impacto Normalizado de 1,02, eso es, en la media del mundo. Por su parte, la producción liderada pierde impacto a lo largo del período, situándose en 2012 a 39 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.



- **Una red de coautoría es un tipo de colaboración.** Las red de colaboración están compuesta por una variedad de entidades (en este caso instituciones investigadoras en Chile) que son en gran parte autónomas, geográficamente distribuidas y heterogéneas en cuanto al sector económico en que se mueven, especialidad temática, y sus objetivos, pero que colaboran para mejor alcanzar metas comunes. El análisis de redes de colaboración se centra en la estructura, comportamiento y dinámica evolutiva de las redes de entidades autónomas que colaboran para lograr mejor los objetivos comunes (realizar investigación científica). Las redes de coautoría se construyen a partir de las filiaiones institucionales de los autores de un mismo documento. El tamaño de la burbuja da cuenta del número de documentos producidos relativo al país en el mismo año.
- **Análisis diacrónico de la relación centro periferia:** La red (Red 1) está articulada por instituciones universitarias. Se aprecia que las Universidades de Chile (UCHILE) y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCC) dominan el centro de la red. En 2003 la UCHILE articulaba la red, la que cede ese rol a la PUCC en 2012. La Universidad de Concepción mantiene una posición relevante a lo largo del tiempo actuando como broker con universidades regionales y recientemente con centros regionales de CONICYT. La Universidad de Santiago entre 2006 y 2009 gana centralidad, para perderla en 2012. La Universidad Federico Santa Maria (UTFSM) en diez años pasa de una posición relativamente periférica y pequeña, a ser el centroide en el 2012. La Pontificaria Universidad Católica de Valparaíso evoluciona de una manera análoga a la UTFSM, ganando centralidad. La Universidad de Talca ocupa una posición central entre 2003-2009, perdiendo centralidad el 2012. El European Southern Observatory (ESO), que entre 2003-2006 ocupaba una posición central, con un rol de broker articulador de un componente importante de la red, entre 2009-2012 pierde ese rol. Las universidades y otros centros de investigación que el 2003 mantenían una posición relativamente central, conforme avanza la década son relegadas a la periferia, lo cual muestra una pérdida relativa del grado de interacción respecto de las instituciones centrales.
- **Análisis diacrónico de la estructura de clusters institucionales:** Las instituciones del sector biomédico, que en 2003 estaban próximas a la Universidad de Chile, entre 2006-2012 se consolidan como un cluster que tiende a distanciarse de la Universidad de Chile y a ganar interacción con otras universidades. Los observatorios astronómicos que en 2003 mostraban un grado de centralidad con el sistema nacional de ciencia y tecnología, a partir del 2006 comienzan a mostrar un avance hacia la periferia, para terminar el 2012 conformando un componente con bajo nivel de interacción con el resto del Sistema. La Universidad de Concepción en 2003 conformaba un cluster de instituciones, entre 2006 y 2009 el cluster se integra con el Sistema, sin embargo, hacia el 2012 muestra con mayor notoriedad que en 2003 que esta Universidad articula un cluster de instituciones con gran distribución a lo largo de Chile.
- **Análisis de la variación del número de las instituciones entre períodos:** El número de instituciones con umbrales de producción en colaboración nacional crece de 68 en 2003, a 103 en 2006, a 120 en 2009 y a 138 en 2012. En el mismo periodo la red gana densidad.
- **Análisis de la concentración de producción por cluster y períodos:** Las instituciones dedicadas a la investigación astronómica representaron entre 2003 y 2006 un cluster con una aportación relevante de documentos, el que entre 2009-2012 muestra una contribución menor. Las universidades privadas muestran actividades desde 2003, muy ligadas a grandes universidades de investigación. Las universidades privadas a lo largo de la década crece el número de universidades, ganan en aportación y se distancian de las universidades tradicionales.



# Capítulo 3

Impacto y Excelencia  
de la producción científica  
por sectores institucionales



En este capítulo se aborda el análisis del impacto y la Excelencia por sectores institucionales. Cada uno de los indicadores es presentado respecto de la producción total, así como de la proporción de la producción que es liderada en el país. Este apartado permite conocer en qué sectores se localiza el esfuerzo investigador, y por otra parte tener una noción de impacto y Excelencia de las aportaciones de los demás sectores.

Los sectores utilizados son: universidad, empresas, Estado, biomédico, sin sector, e instituciones privadas sin fines de lucro –denominado sector otros.

El sector universidad abarca todas las instituciones de educación superior, esto es, universidades, centros de formación técnica e institutos profesionales, independientemente de su naturaleza estatal, públicos o privados.

El sector empresas (privados) trata la producción científica generada por autores cuya filiación institucional corresponde a empresas comerciales, independientemente si la propiedad de la misma es privada o pública.

El sector estado abarca a los ministerios, institutos de investigación dependientes del gobierno, reparticiones públicas y fuerzas armadas.

El sector biomédico abarca a los hospitales y clínicas, independiente si estos son universitarios, públicos o privados.

El sector otros corresponde a instituciones privadas sin fines de lucro. Incluye los observatorios astronómicos instalados en el norte de Chile, así como a organismos no gubernamentales y organismos internacionales con sede en Chile. En esta categoría se incluyen los Centros Regionales creados por CONICYT en conjunto con los Gobiernos regionales. En Chile este sector es particularmente grande.

El colectivo denominado sin sector corresponde a las personas particulares que generan investigación científica.

Gráfico 26. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales de Chile 2003-2012



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las universidades lideran la producción científica en Chile. En el período 2003-2007 este sector participó en el 84,1 % de la producción nacional, incrementando su aporte durante el período 2008-2012 hasta participar en el 87,8% del total. En los mismos periodos de comparación, los sectores Otros y Salud se contraen un 1 %, y la aportación de los demás sectores no cambia significativamente.
- Por su tamaño, el sector universidades condiciona el Impacto Normalizado total y liderado que alcanza el país. Por lo tanto, es en este sector donde las políticas públicas y las privadas de I+D+i tiene un mayor nivel de efectividad.

**Tabla 11.** Evolución de la producción por sectores institucionales de Chile

| Sector           | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variation 2003-2012 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|
| Higher Education | 2655 | 2886 | 3363 | 4047 | 4615 | 5173 | 5699 | 6098 | 6795 | 7678 |                     |
| Others           | 333  | 446  | 463  | 671  | 643  | 710  | 657  | 852  | 824  | 988  |                     |
| Health           | 320  | 310  | 389  | 534  | 603  | 628  | 636  | 644  | 670  | 683  |                     |
| Government       | 112  | 134  | 140  | 199  | 210  | 212  | 281  | 243  | 274  | 357  |                     |
| No sector        | 94   | 109  | 99   | 93   | 85   | 116  | 117  | 161  | 180  | 250  |                     |
| Private          | 14   | 18   | 19   | 38   | 69   | 48   | 81   | 66   | 52   | 61   |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El sector Universidades mostró durante el período 2003-2012 un crecimiento acumulado de 189 puntos porcentuales.
- El sector Otros muestra un crecimiento acumulando 196 puntos porcentuales en la década, lo que se explica por las inversiones en proyectos astronómicos realizadas en el norte de Chile y por la creación de los Centros Regionales CONICYT.
- El sector Biomédico alcanzó un crecimiento acumulado de 113 puntos porcentuales, desacoplándose del sector Universidades, al comportarse de forma menos dinámica.
- El sector Estado anotó un crecimiento acumulado 218 puntos porcentuales, acompañando el crecimiento del país. Se aprecia que si bien el estado financia una proporción significativa de la investigación científica, no es el sector donde esta se realiza, aportando solo el 4,1% del total.
- En Chile los privados casi no producen información científica, lo cual es un rasgo en extremo negativo y opuesto a la conducta de los países integrantes de la OCDE.

**Tabla 12.** Evolución de las citas por sectores institucionales de Chile

| Sector           | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Variation 2003-2012 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| Higher Education | 51381 | 49122 | 49735 | 50828 | 48786 | 46767 | 41309 | 34208 | 26220 | 15782 |                     |
| Others           | 13370 | 12510 | 9895  | 15153 | 13597 | 11339 | 9872  | 8085  | 5323  | 2896  |                     |
| Health           | 3756  | 5017  | 5104  | 5381  | 5911  | 4398  | 4356  | 3246  | 2039  | 990   |                     |
| Government       | 2107  | 4260  | 2436  | 1771  | 3016  | 2761  | 1813  | 1511  | 1297  | 408   |                     |
| No sector        | 1106  | 1182  | 668   | 634   | 713   | 722   | 474   | 406   | 674   | 351   |                     |
| Private          | 147   | 148   | 153   | 305   | 665   | 361   | 426   | 272   | 229   | 94    |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 13.** Evolución de las citas por documento por sectores institucionales de Chile

| Sector           | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010 | 2011 | 2012 | Variation 2003-2012 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|---------------------|
| Higher Education | 19,35 | 17,02 | 14,79 | 12,56 | 10,57 | 9,04  | 7,25  | 5,61 | 3,86 | 2,06 |                     |
| Others           | 40,15 | 28,05 | 21,37 | 22,58 | 21,15 | 15,97 | 15,03 | 9,49 | 6,46 | 2,93 |                     |
| Health           | 11,74 | 16,18 | 13,12 | 10,08 | 9,80  | 7,00  | 6,85  | 5,04 | 3,04 | 1,45 |                     |
| Government       | 18,81 | 31,79 | 17,40 | 8,90  | 14,36 | 13,02 | 6,45  | 6,22 | 4,73 | 1,14 |                     |
| No sector        | 11,77 | 10,84 | 6,75  | 6,82  | 8,39  | 6,22  | 4,05  | 2,52 | 3,74 | 1,40 |                     |
| Private          | 10,5  | 8,22  | 8,05  | 8,03  | 9,64  | 7,52  | 5,26  | 4,12 | 4,40 | 1,54 |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- A lo largo del período, como es de esperarse, todos los sectores pierden citas por documento. Esto se explica porque los documentos requieren un tiempo de visibilidad para llegar a ser citado.
- El sector otros está además afectado por cambios estructurales. Este sector que estaba dominado por los centros especializados en astrofísica, astronomía y cosmología, ha experimentado la inclusión de los Centros Regionales CONICYT, los que muestran una especialización temática variada, lo que cambia su comportamiento en citas.

**Tabla 14.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por sectores institucionales de Chile

| Sector           | 2003<br>Chile 42,68 | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012<br>Chile 38,09 | Variation 2003-2012 |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|---------------------|
| Higher Education | 41,43               | 42,55 | 39,99 | 34,45 | 34,82 | 33,64 | 34,92 | 37,44 | 37,79 | 39,22               |                     |
| Others           | 69,07               | 63,00 | 64,36 | 53,20 | 61,59 | 48,87 | 54,79 | 55,63 | 59,47 | 44,13               |                     |
| Health           | 22,19               | 24,52 | 24,16 | 23,78 | 26,87 | 19,59 | 24,21 | 25,62 | 24,33 | 21,38               |                     |
| Government       | 40,18               | 50,75 | 45,71 | 26,63 | 39,52 | 39,15 | 35,23 | 40,33 | 36,13 | 38,66               |                     |
| No sector        | 25,53               | 19,27 | 20,20 | 22,58 | 30,59 | 27,59 | 17,95 | 24,84 | 26,67 | 16,00               |                     |
| Private          | 28,57               | 33,33 | 15,79 | 21,05 | 24,64 | 37,50 | 29,63 | 40,91 | 36,54 | 44,26               |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El sector Universidades, por su tamaño, determina la proporción de producción en revistas Q1 del país.
- El sector Otros, que mostraba una proporción de producción significativamente sobre la media de Chile, hoy muestra una conducta más parecida al del sector Universidades.
- Los sectores Biomédico y Sin sector muestran una capacidad de publicar artículos en Q1 muy por debajo de la media de Chile. En el caso del sector Biomédico, esto se explica por el número de revistas científicas nacionales incluidas en índices internacionales.
- El sector Gobierno se comporta en la media de Chile.
- El sector Empresas experimenta un aumento de su producción en Q1 por sobre la media de Chile.

Tabla 15. Patrones de colaboración por sectores institucionales de Chile

2003-2007

| Sectors          | International | International & National | National | Without Collaboration |
|------------------|---------------|--------------------------|----------|-----------------------|
| Higher Education | 40%           | 10%                      | 16%      | 35%                   |
| Others           | 61%           | 21%                      | 11%      | 7%                    |
| Health           | 12%           | 13%                      | 42%      | 33%                   |
| Government       | 25%           | 23%                      | 37%      | 15%                   |
| - No sector      | 57%           |                          |          | 43%                   |
| Private          | 30%           | 22%                      | 31%      | 16%                   |

2008-2012

| Sectors          | International | International & National | National | Without Collaboration |
|------------------|---------------|--------------------------|----------|-----------------------|
| Higher Education | 37%           | 12%                      | 17%      | 34%                   |
| Others           | 46%           | 30%                      | 19%      | 5%                    |
| Health           | 11%           | 14%                      | 48%      | 27%                   |
| Government       | 16%           | 32%                      | 39%      | 13%                   |
| - No sector      | 55%           |                          |          | 45%                   |
| Private          | 29%           | 27%                      | 32%      | 12%                   |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Entre los dos periodos en comparación, los sectores Universidades, Otros y Gobierno pierden niveles de colaboración internacional, para ganar en colaboración internacional más nacional. En este movimiento se aprecia el efecto de un conjunto de instrumentos de políticas públicas que han buscado generar este tipo de asociación.
- La colaboración exclusivamente nacional crece marginalmente entre los dos periodos en comparación.
- Se aprecia un moderado descenso en los trabajos generados por autores individuales.

**Tabla 16.** Evolución del Impacto Normalizado por sector institucional de Chile

| Sector           | 2003  |       |           | 2004  |       |           | 2005  |       |           | 2006  |       |           | 2007  |       |           | 2008  |       |           | 2009  |       |           | 2010  |       |           | 2011  |       |           | 2012  |       |           | Variation 2003-2012 |  |  |
|------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|---------------------|--|--|
|                  | Chile | World | World 1.0 |                     |  |  |
| Higher Education | 0.95  | 0.95  | 0.93      | 0.92  | 0.92  | 0.92      | 0.86  | 0.88  | 0.87      | 0.89  | 0.89  | 0.97      | 0.97  | 0.88  | 0.88      | 0.87  | 0.89  | 0.89      | 0.87  | 0.89  | 0.89      | 0.97  | 0.97  | 0.88      | 0.88  | 0.87  | 0.89      | 0.89  | 0.97  | 0.97      | 1.01                |  |  |
| Others           | 1.47  | 1.24  | 1.24      | 0.99  | 1.12  | 1.12      | 1.24  | 1.25  | 1.32      | 1.13  | 1.13  | 1.27      | 1.27  | 1.25  | 1.25      | 1.32  | 1.13  | 1.13      | 1.32  | 1.13  | 1.13      | 1.27  | 1.27  | 1.25      | 1.25  | 1.32  | 1.13      | 1.13  | 1.27  | 1.27      | 1.17                |  |  |
| Health           | 0.65  | 0.97  | 0.97      | 0.83  | 0.70  | 0.86      | 0.86  | 0.67  | 0.76      | 0.73  | 0.73  | 0.72      | 0.72  | 0.67  | 0.67      | 0.76  | 0.73  | 0.73      | 0.76  | 0.73  | 0.73      | 0.72  | 0.72  | 0.72      | 0.67  | 0.67  | 0.76      | 0.73  | 0.73  | 0.82      | 0.82                |  |  |
| Government       | 0.78  | 1.96  | 1.96      | 1.28  | 0.66  | 0.97      | 0.97  | 1.08  | 0.70      | 0.93  | 0.93  | 1.03      | 1.03  | 1.08  | 1.08      | 0.70  | 0.93  | 0.93      | 0.70  | 0.93  | 0.93      | 1.03  | 1.03  | 1.03      | 1.08  | 1.08  | 0.70      | 0.93  | 0.93  | 0.61      | 0.61                |  |  |
| No sector        | 0.78  | 0.71  | 0.71      | 0.65  | 0.55  | 0.84      | 0.84  | 0.76  | 0.61      | 0.66  | 0.66  | 1.32      | 1.32  | 0.76  | 0.76      | 0.61  | 0.66  | 0.66      | 0.61  | 0.66  | 0.66      | 1.32  | 1.32  | 1.32      | 0.76  | 0.76  | 0.66      | 0.66  | 1.03  | 1.03      | 1.03                |  |  |
| Private          | 0.57  | 0.68  | 0.68      | 0.51  | 0.90  | 1.29      | 1.29  | 0.98  | 0.92      | 0.88  | 0.88  | 0.81      | 0.81  | 0.98  | 0.98      | 0.92  | 0.88  | 0.88      | 0.92  | 0.88  | 0.88      | 0.81  | 0.81  | 0.81      | 0.98  | 0.98  | 0.88      | 0.88  | 0.86  | 0.86      | 0.86                |  |  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 17.** Evolución del Impacto Normalizado liderado por sector institucional de Chile

| Sector           | 2003  |       |           | 2004  |       |           | 2005  |       |           | 2006  |       |           | 2007  |       |           | 2008  |       |           | 2009  |       |           | 2010  |       |           | 2011  |       |           | 2012  |       |           | Variation 2003-2012 |      |  |
|------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|---------------------|------|--|
|                  | Chile | World | World 1.0 |                     |      |  |
| Higher Education | 0.79  | 0.76  | 0.76      | 0.77  | 0.74  | 0.74      | 0.68  | 0.70  | 0.67      | 0.63  | 0.63  | 0.61      | 0.61  | 0.70  | 0.68      | 0.67  | 0.63  | 0.63      | 0.67  | 0.63  | 0.63      | 0.61  | 0.61  | 0.61      | 0.70  | 0.68  | 0.67      | 0.63  | 0.63  | 0.61      | 0.61                | 0.61 |  |
| Others           | 0.46  | 0.61  | 0.61      | 0.59  | 0.62  | 0.62      | 0.51  | 0.38  | 0.49      | 0.49  | 0.40  | 0.40      | 0.38  | 0.49  | 0.51      | 0.49  | 0.49  | 0.49      | 0.49  | 0.49  | 0.49      | 0.40  | 0.40  | 0.40      | 0.38  | 0.49  | 0.49      | 0.49  | 0.42  | 0.42      | 0.42                |      |  |
| Health           | 1.12  | 1.00  | 1.00      | 0.92  | 0.93  | 0.93      | 0.96  | 0.93  | 0.93      | 0.81  | 0.81  | 0.89      | 0.89  | 0.93  | 0.96      | 0.93  | 0.81  | 0.81      | 0.93  | 0.81  | 0.81      | 0.89  | 0.89  | 0.89      | 0.93  | 0.96  | 0.93      | 1.01  | 1.01  | 1.01      | 1.01                |      |  |
| Government       | 0.54  | 1.99  | 1.99      | 1.17  | 0.55  | 0.72      | 0.72  | 0.80  | 0.60      | 0.84  | 0.84  | 0.62      | 0.62  | 0.80  | 0.72      | 0.60  | 0.84  | 0.84      | 0.60  | 0.84  | 0.84      | 0.62  | 0.62  | 0.62      | 0.80  | 0.72  | 0.60      | 0.48  | 0.48  | 0.48      | 0.48                |      |  |
| No sector        | 0.38  | 0.40  | 0.40      | 0.39  | 0.37  | 0.37      | 1.12  | 0.53  | 0.22      | 0.41  | 0.41  | 0.22      | 0.22  | 0.53  | 1.12      | 0.22  | 0.41  | 0.41      | 0.22  | 0.41  | 0.41      | 0.22  | 0.22  | 0.22      | 0.53  | 1.12  | 0.41      | 0.41  | 0.33  | 0.33      | 0.33                |      |  |
| Private          | 0.59  | 0.60  | 0.60      | 0.42  | 0.87  | 0.87      | 0.41  | 0.94  | 0.90      | 0.96  | 0.96  | 0.53      | 0.53  | 0.94  | 0.41      | 0.90  | 0.96  | 0.96      | 0.90  | 0.96  | 0.96      | 0.53  | 0.53  | 0.53      | 0.94  | 0.41  | 0.90      | 0.43  | 0.43  | 0.43      | 0.43                |      |  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Todos los sectores, a lo largo de la década, ganan Impacto Normalizado, con excepción del sector Otros, que pierde impacto, manteniendo desempeño por sobre la media del mundo. Al final de la década, los sectores Universidades y Sin Sector alcanzan un Impacto Normalizado en la media del mundo.
- Si la performance de los sectores se filtra por la producción liderada, solo el sector Otros muestra un Impacto Normalizado liderado en la media del mundo. Los demás sectores se encuentran a distancias considerables del mundo. Esto da cuenta de una debilidad estructural. La producción liderada en el país, en una mirada transeccional, se sitúa en 2012 a lo menos 39 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo. Esta distancia el año 2003 era de 24 puntos porcentuales. A lo largo del periodo se aprecia una pérdida de Impacto Normalizado de la producción liderada. Si bien esto se explica por el crecimiento acelerado de la producción y del número de investigadores activos, también está influido por la creciente cantidad de trabajos publicados por chilenos en revistas científicas nacionales.



# Capítulo 4

Impacto y Excelencia  
de la producción científica  
por regiones



En este capítulo se caracteriza la producción científica realizada por regiones del país. En un proceso de normalización previo, se asignó a cada institución que realiza actividad investigadora la región a la cual pertenece. En el caso de instituciones que presentan actividad investigadora en más de una región, esta fue asignada a la región en que dicha institución tiene instalada su sede principal. Esto ocurre con algunos organismos públicos, como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), y en menor grado por algunas Universidades, como la de Universidad de Talca o la Universidad Adolfo Ibáñez. En todo caso, esta situación de multiregionalidad afecta a menos del 0,2% del total de la producción nacional.

Los datos se presentan de forma agregada, permitiendo la comparación de diferentes indicadores cuantitativos y cualitativos. En una segunda parte del mismo capítulo, se muestra la evolución inter temporal de los indicadores.

Como es la norma de este informe, los análisis se realizan con la población de la producción, por lo tanto los indicadores son representativos de la realidad regional. Sin embargo, debe tenerse presente que el tamaño poblacional (producción total) de algunas regiones, como Tarapacá o del Libertador General Bernardo O'Higgins, es pequeños.

La conclusión de la lectura de este capítulo, es que el país mantiene una concentración de la producción a nivel de la Región Metropolitana lesiva para el desarrollo del territorio y completamente asimétrica de un conjunto de países comparables. La capacidad de atracción de las Universidades situadas en Santiago es alta. Las regiones son la cantera de Santiago. Los actores institucionales no tienen capacidad suficiente para revertir esta situación y la política pública ha sido insuficiente para cambiar el orden de las cosas.

Tabla 18. Principales indicadores por regiones de Chile

| 2003-2007                                 |        |          |                             |                |                                |                     |                                   |                |                                |                               |                      |                        |  |
|---|--------|----------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------|--|
| Region                                    | Output | % Output | International collaboration | % Output in Q1 | % Output in Q1 with Leadership | Normalized Citation | Normalized Impact with Leadership | % Excellence10 | % Excellence10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |  |
| Arica y Parícuta                          | 218    | 0,95%    | 54,13                       | 29,36          | 16,51                          | 0,80                | 0,68                              | 10,90          | 4,74                           | 0,47                          | 1                    | 140                    |  |
| Tarapacá                                  | 118    | 0,52%    | 33,90                       | 21,19          | 6,56                           | 0,51                | 0,34                              | 2,59           | 0,86                           | 0,00                          | 0                    | 93                     |  |
| Antofagasta                               | 603    | 2,63%    | 61,19                       | 34,83          | 24,93                          | 0,75                | 0,63                              | 7,59           | 3,45                           | 0,52                          | 6                    | 620                    |  |
| Atacama                                   | 42     | 0,18%    | 71,43                       | 38,10          | 14,29                          | 0,86                | 1,11                              | 11,43          | 5,71                           | 0,00                          | 0                    | 14                     |  |
| Coquimbo                                  | 971    | 4,24%    | 76,83                       | 55,30          | 38,59                          | 1,20                | 1,07                              | 10,61          | 2,57                           | 1,50                          | 4                    | 471                    |  |
| Valparaíso                                | 1777   | 7,76%    | 49,75                       | 34,55          | 27,54                          | 0,86                | 0,74                              | 8,94           | 3,94                           | 0,82                          | 47                   | 1428                   |  |
| Metropolitana de Santiago                 | 13478  | 58,84%   | 50,22                       | 41,56          | 34,69                          | 0,98                | 0,77                              | 10,25          | 4,72                           | 0,90                          | 289                  | 13685                  |  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 30     | 0,13%    | 50,00                       | 26,67          | 0,00                           | 0,90                | 0,09                              | 8,33           | 0,00                           | 0,00                          | 0                    | 24                     |  |
| Maule                                     | 498    | 2,17%    | 47,19                       | 27,91          | 21,04                          | 0,77                | 0,62                              | 7,64           | 3,51                           | 0,00                          | 7                    | 468                    |  |
| Biobío                                    | 2931   | 12,80%   | 52,81                       | 38,11          | 33,45                          | 0,87                | 0,71                              | 8,38           | 3,47                           | 0,81                          | 60                   | 2454                   |  |
| La Araucanía                              | 593    | 2,59%    | 40,30                       | 26,48          | 18,38                          | 0,75                | 0,54                              | 6,34           | 2,23                           | 0,51                          | 15                   | 669                    |  |
| Los Ríos                                  | 1188   | 5,19%    | 51,77                       | 41,58          | 35,97                          | 0,89                | 0,65                              | 9,25           | 3,31                           | 0,93                          | 25                   | 1105                   |  |
| Los Lagos                                 | 257    | 1,12%    | 48,64                       | 28,40          | 24,26                          | 0,92                | 0,62                              | 8,24           | 2,35                           | 1,57                          | 5                    | 137                    |  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 28     | 0,12%    | 53,57                       | 53,57          | 44,44                          | 0,97                | 0,90                              | 10,71          | 3,57                           | 0,00                          | 0                    | 41                     |  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 173    | 0,76%    | 68,79                       | 35,84          | 24,66                          | 1,13                | 1,42                              | 12,20          | 7,93                           | 2,44                          | 5                    | 124                    |  |
| 2008-2012                                 |        |          |                             |                |                                |                     |                                   |                |                                |                               |                      |                        |  |
| Region                                    | Output | % Output | International collaboration | % Output in Q1 | % Output in Q1 with Leadership | Normalized Citation | Normalized Impact with Leadership | % Excellence10 | % Excellence10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |  |
| Arica y Parícuta                          | 582    | 1,43%    | 51,72                       | 23,37          | 13,29                          | 0,62                | 0,47                              | 5,11           | 2,12                           | 0,88                          | 1                    | 334                    |  |
| Tarapacá                                  | 219    | 0,54%    | 52,51                       | 30,59          | 17,82                          | 0,82                | 0,48                              | 9,91           | 1,89                           | 0,94                          | 3                    | 149                    |  |
| Antofagasta                               | 1205   | 2,96%    | 59,92                       | 31,45          | 21,77                          | 0,63                | 0,47                              | 5,53           | 1,30                           | 0,17                          | 2                    | 1131                   |  |
| Atacama                                   | 160    | 0,39%    | 56,25                       | 30,00          | 13,51                          | 0,74                | 0,65                              | 5,26           | 0,66                           | 0,00                          | 1                    | 73                     |  |
| Coquimbo                                  | 1473   | 3,62%    | 67,96                       | 46,84          | 35,42                          | 1,26                | 1,04                              | 12,83          | 3,70                           | 1,39                          | 0                    | 753                    |  |
| Valparaíso                                | 4338   | 10,67%   | 54,61                       | 38,24          | 28,24                          | 1,27                | 0,76                              | 12,03          | 3,33                           | 2,34                          | 17                   | 2887                   |  |
| Metropolitana de Santiago                 | 21963  | 54,04%   | 49,89                       | 39,79          | 31,88                          | 1,00                | 0,66                              | 10,06          | 3,59                           | 1,15                          | 70                   | 21883                  |  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 46     | 0,11%    | 32,61                       | 30,43          | 28,57                          | 0,50                | 0,13                              | 4,76           | 0,00                           | 0,00                          | 0                    | 41                     |  |
| Maule                                     | 1235   | 3,04%    | 42,75                       | 24,45          | 19,38                          | 0,57                | 0,50                              | 4,48           | 2,45                           | 0,08                          | 3                    | 1081                   |  |
| Biobío                                    | 4956   | 12,19%   | 52,66                       | 37,11          | 30,12                          | 0,79                | 0,55                              | 7,80           | 2,49                           | 0,64                          | 8                    | 4740                   |  |
| La Araucanía                              | 1611   | 3,96%    | 37,37                       | 22,10          | 14,31                          | 0,80                | 0,41                              | 5,67           | 1,93                           | 0,58                          | 6                    | 1681                   |  |
| Los Ríos                                  | 1875   | 4,61%    | 52,11                       | 43,95          | 36,07                          | 0,89                | 0,68                              | 8,75           | 3,03                           | 0,77                          | 3                    | 1654                   |  |
| Los Lagos                                 | 489    | 1,20%    | 42,54                       | 30,06          | 22,00                          | 0,62                | 0,45                              | 5,43           | 0,84                           | 0,21                          | 1                    | 322                    |  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 144    | 0,35%    | 59,72                       | 54,17          | 63,89                          | 0,99                | 0,92                              | 11,19          | 2,10                           | 1,40                          | 0                    | 101                    |  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 347    | 0,85%    | 66,28                       | 31,99          | 16,77                          | 0,99                | 0,74                              | 9,76           | 2,44                           | 1,22                          | 0                    | 210                    |  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El esfuerzo investigador se concentra en la Región Metropolitana, pasando de un 58,8% en el periodo 2003-2007 a un 54% en el periodo 2008-2012. Lo que se reduce en la Región Metropolitana lo gana Valparaíso. Y la proporción que pierde la Región de los Lagos lo gana La Araucanía.
- Al comparar las dos ventanas temporales, los indicadores de Impacto Normalizado, Excelencia 10%, y Excelencia 1%, totales y liderados, se constata que Antofagasta y Magallanes pierden su capacidad de estar por sobre la media del mundo. Coquimbo mantiene su performance. Las regiones de Valparaíso y Metropolitana se sitúan en producción sobre los niveles del mundo, sin embargo, los indicadores filtrados por liderazgo, aún están descuidados. El tamaño de la producción de Aysén no permite sacar conclusiones de ella.
- La pérdida de capacidades científicas en Antofagasta y Magallanes invita a mirar con atención el conjunto de indicadores que a continuación se presenta.

Tabla 19. Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones de Chile

| Region                                    | Production acumulated 2003-2007 | % International Colaboration 2007 | % Production in Q1 2003-2007 | 2003-2007               |                         | Normalized Impact 2003-2007 | Normalized Impact with Leadership 2003-2007 |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
|   |                                 |                                   |                              | 52,9%<br>media de Chile | 39,5%<br>media de Chile |                             |   |
| Arica y Parinacota                        | 218                             | 54,13                             | 29,36                        | 0,80                    | 0,68                    | 0,74                        | 0,68  |
| Tarapacá                                  | 118                             | 33,90                             | 21,19                        | 0,51                    | 0,34                    | 0,51                        | 0,34  |
| Antofagasta                               | 603                             | 61,19                             | 34,83                        | 0,75                    | 0,63                    | 0,75                        | 0,63  |
| Atacama                                   | 42                              | 71,43                             | 38,10                        | 0,86                    | 1,11                    | 0,86                        | 1,11  |
| Coquimbo                                  | 971                             | 76,83                             | 55,30                        | 1,20                    | 1,07                    | 1,20                        | 1,07  |
| Valparaíso                                | 1777                            | 49,75                             | 34,55                        | 0,86                    | 0,74                    | 0,86                        | 0,74  |
| Metropolitana de Santiago                 | 13478                           | 50,22                             | 41,56                        | 0,98                    | 0,77                    | 0,98                        | 0,77  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 30                              | 50,00                             | 26,67                        | 0,90                    | 0,09                    | 0,90                        | 0,09  |
| Maule                                     | 498                             | 47,19                             | 27,91                        | 0,77                    | 0,62                    | 0,77                        | 0,62  |
| Biobío                                    | 2931                            | 52,81                             | 38,11                        | 0,87                    | 0,71                    | 0,87                        | 0,71  |
| La Araucanía                              | 593                             | 40,30                             | 26,48                        | 0,75                    | 0,54                    | 0,75                        | 0,54  |
| Los Ríos                                  | 1188                            | 51,77                             | 41,58                        | 0,89                    | 0,65                    | 0,89                        | 0,65  |
| Los Lagos                                 | 257                             | 48,64                             | 28,40                        | 0,92                    | 0,62                    | 0,92                        | 0,62  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 28                              | 53,57                             | 53,57                        | 0,97                    | 0,90                    | 0,97                        | 0,90  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 173                             | 68,79                             | 35,84                        | 1,13                    | 1,42                    | 1,13                        | 1,42  |

| Region                                    | Production acumulated 2008-2012 | % International Colaboration 2008 | % Production in Q1 2008-2012 | 2008-2012               |                         | Normalized Impact 2008-2012 | Normalized Impact with Leadership 2008-2012 |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
|   |                                 |                                   |                              | 52,1%<br>media de Chile | 37,1%<br>media de Chile |                             |   |
| Arica y Parinacota                        | 582                             | 51,72                             | 23,37                        | 0,62                    | 0,47                    | 0,62                        | 0,47  |
| Tarapacá                                  | 219                             | 52,51                             | 30,59                        | 0,82                    | 0,48                    | 0,82                        | 0,48  |
| Antofagasta                               | 1205                            | 59,92                             | 31,45                        | 0,63                    | 0,47                    | 0,63                        | 0,47  |
| Atacama                                   | 160                             | 56,25                             | 30,00                        | 0,74                    | 0,65                    | 0,74                        | 0,65  |
| Coquimbo                                  | 1473                            | 67,96                             | 48,84                        | 1,26                    | 1,04                    | 1,26                        | 1,04  |
| Valparaíso                                | 4338                            | 54,61                             | 38,24                        | 1,27                    | 0,76                    | 1,27                        | 0,76  |
| Metropolitana de Santiago                 | 21963                           | 49,89                             | 39,79                        | 1,00                    | 0,66                    | 1,00                        | 0,66  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 46                              | 32,61                             | 30,43                        | 0,50                    | 0,13                    | 0,50                        | 0,13  |
| Maule                                     | 1235                            | 42,75                             | 24,45                        | 0,57                    | 0,50                    | 0,57                        | 0,50  |
| Biobío                                    | 4956                            | 52,66                             | 37,11                        | 0,79                    | 0,55                    | 0,79                        | 0,55  |
| La Araucanía                              | 1611                            | 37,37                             | 22,10                        | 0,80                    | 0,41                    | 0,80                        | 0,41  |
| Los Ríos                                  | 1875                            | 52,11                             | 43,95                        | 0,89                    | 0,68                    | 0,89                        | 0,68  |
| Los Lagos                                 | 489                             | 42,54                             | 30,06                        | 0,62                    | 0,45                    | 0,62                        | 0,45  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 144                             | 59,72                             | 54,17                        | 0,99                    | 0,92                    | 0,99                        | 0,92  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 347                             | 68,28                             | 31,99                        | 0,99                    | 0,74                    | 0,99                        | 0,74  |

Ambos componentes en la misma escala. Continúa en página siguiente.

2003-2007

| Region                          | % Excellence 10<br>2003-2007<br>9,44% Chile 10% esperada | % Excellence 10 with Leadership<br>2003-2007<br>4,02% Chile 10% esperada | % Excellence 1<br>2003-2007<br>1,01% Chile 1% esperada | % Excellence 1 with Leadership<br>2003-2007<br>0,26% Chile 1% esperada | Innovative Knowledge<br>2003-2007 | Scientific Talent Pool<br>2003-2007 |
|---------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Arica y Parinacota              | 10,90  | 4,74   | 0,47   | 0,00   | 1                                 | 140                                 |
| Tarapacá                        | 2,59   | 0,86   | 0,00   | 0,00   | 0                                 | 93                                  |
| Antofagasta                     | 7,59   | 3,45   | 0,52   | 0,17   | 6                                 | 620                                 |
| Atacama                         | 11,83  | 5,71   | 0,00   | 0,00   | 0                                 | 14                                  |
| Coquimbo                        | 10,61  | 2,57   | 1,50   | 0,43   | 4                                 | 471                                 |
| Valparaíso                      | 8,94   | 3,94   | 0,82   | 0,53   | 47                                | 1428                                |
| Metropolitana de Santiago       | 10,25  | 4,72   | 0,90   | 0,24   | 289                               | 13685                               |
| Libertador General Bernardo     | 8,33   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0                                 | 24                                  |
| Maule                           | 7,64   | 3,51   | 0,00   | 0,00   | 7                                 | 468                                 |
| Biobío                          | 8,38   | 3,47   | 0,81   | 0,18   | 60                                | 2454                                |
| La Araucanía                    | 6,34   | 2,23   | 0,51   | 0,17   | 15                                | 669                                 |
| Los Ríos                        | 9,25   | 3,31   | 0,93   | 0,17   | 25                                | 1105                                |
| Los Lagos                       | 8,24   | 2,35   | 1,57   | 0,00   | 5                                 | 137                                 |
| Aysén del General Carlos Ibáñez | 10,71  | 3,57   | 0,00   | 0,00   | 0                                 | 41                                  |
| Magallanes y Antártica Chilena  | 12,20  | 7,95   | 2,44   | 1,83   | 5                                 | 124                                 |

2008-2012

| Region                          | % Excellence 10<br>2008-2012<br>9,57% Chile 10% esperada | % Excellence 10 with Leadership<br>2008-2012<br>3,63% Chile 10% esperada | % Excellence 1<br>2008-2012<br>0,85% Chile 1% esperada | % Excellence 1 with Leadership<br>2008-2012<br>0,28% Chile 1% esperada | Innovative Knowledge<br>2008-2012 | Scientific Talent Pool<br>2008-2012 |
|---------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Arica y Parinacota              | 5,11   | 2,12   | 0,88   | 0,35   | 1                                 | 334                                 |
| Tarapacá                        | 9,91   | 1,89   | 0,94   | 0,00   | 3                                 | 149                                 |
| Antofagasta                     | 5,53   | 1,30   | 0,17   | 0,09   | 2                                 | 1131                                |
| Atacama                         | 5,26   | 0,66   | 0,00   | 0,00   | 1                                 | 73                                  |
| Coquimbo                        | 12,83  | 3,70   | 1,39   | 0,42   | 0                                 | 753                                 |
| Valparaíso                      | 12,03  | 3,33   | 2,34   | 0,48   | 17                                | 2887                                |
| Metropolitana de Santiago       | 10,06  | 3,59   | 1,15   | 0,23   | 70                                | 21883                               |
| Libertador General Bernardo     | 4,76   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0                                 | 41                                  |
| Maule                           | 4,48   | 2,45   | 0,08   | 0,08   | 3                                 | 1081                                |
| Biobío                          | 7,80   | 2,49   | 0,64   | 0,04   | 8                                 | 4740                                |
| La Araucanía                    | 5,67   | 1,93   | 0,58   | 0,00   | 6                                 | 1681                                |
| Los Ríos                        | 8,75   | 3,03   | 0,77   | 0,11   | 3                                 | 1654                                |
| Los Lagos                       | 5,43   | 0,84   | 0,21   | 0,21   | 1                                 | 322                                 |
| Aysén del General Carlos Ibáñez | 11,19  | 2,10   | 1,40   | 0,00   | 0                                 | 101                                 |
| Magallanes y Antártica Chilena  | 9,76   | 2,44   | 1,22   | 0,61   | 0                                 | 210                                 |

Ambos componentes en la misma escala.

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

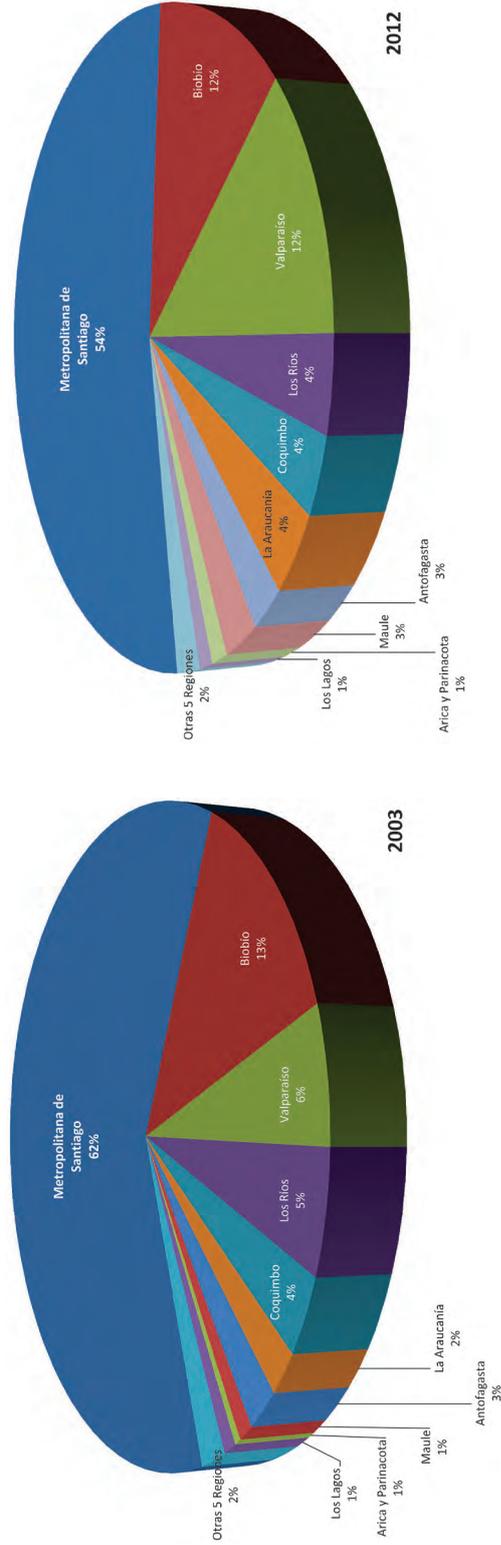
Tabla 20. Evolución de la producción por regiones de Chile

| Region                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total  | Variation rate | %      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|----------------|--------|
| Arica y Parinacota                        | 17   | 46   | 43   | 56   | 56   | 97   | 96   | 101  | 147  | 141  | 800    | 8,3            | 1,26%  |
| Tarapacá                                  | 18   | 19   | 14   | 36   | 31   | 27   | 38   | 37   | 58   | 59   | 337    | 3,3            | 0,53%  |
| Antofagasta                               | 85   | 90   | 118  | 141  | 169  | 216  | 222  | 246  | 257  | 264  | 1.808  | 3,1            | 2,85%  |
| Atacama                                   | 6    | 6    | 11   | 9    | 10   | 17   | 26   | 23   | 45   | 49   | 202    | 8,2            | 0,32%  |
| Coquimbo                                  | 128  | 145  | 168  | 273  | 257  | 263  | 235  | 308  | 309  | 358  | 2.444  | 2,8            | 3,85%  |
| Valparaíso                                | 204  | 290  | 358  | 387  | 538  | 572  | 769  | 803  | 995  | 1199 | 6.115  | 5,9            | 9,62%  |
| Metropolitana de Santiago                 | 2111 | 2307 | 2547 | 3146 | 3367 | 3721 | 3963 | 4331 | 4590 | 5358 | 35.441 | 2,5            | 55,77% |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 6    | 3    | 4    | 9    | 8    | 5    | 3    | 9    | 14   | 15   | 76     | 2,5            | 0,12%  |
| Maule                                     | 40   | 58   | 95   | 135  | 170  | 188  | 229  | 252  | 277  | 289  | 1.733  | 7,2            | 2,73%  |
| Biobío                                    | 441  | 472  | 592  | 667  | 759  | 883  | 925  | 966  | 1020 | 1162 | 7.887  | 2,6            | 12,41% |
| La Araucanía                              | 79   | 88   | 102  | 144  | 180  | 228  | 287  | 310  | 374  | 412  | 2.204  | 5,2            | 3,47%  |
| Los Ríos                                  | 187  | 215  | 209  | 277  | 300  | 305  | 373  | 371  | 403  | 423  | 3.063  | 2,3            | 4,82%  |
| Los Lagos                                 | 36   | 37   | 39   | 64   | 81   | 59   | 83   | 101  | 126  | 120  | 746    | 3,3            | 1,17%  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 2    | 4    | 1    | 7    | 14   | 25   | 21   | 36   | 32   | 30   | 172    | 15,0           | 0,27%  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 11   | 32   | 36   | 37   | 57   | 68   | 71   | 63   | 79   | 66   | 520    | 6,0            | 0,82%  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En general, por los bajos niveles de producción científica iniciales exhibidos, las regiones crecen en forma más dinámica que la RM. Sin embargo, algunas regiones, como las correspondientes a O'Higgins y Los Ríos, no alcanzan a crecer con el mismo dinamismo que lo hace Santiago, aumentando el desnivel de la cancha.

**Gráfico 27.** Distribución del esfuerzo investigador por regiones en Chile

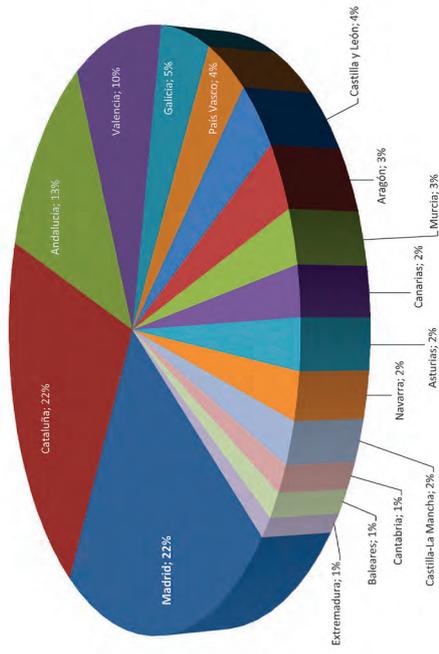


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

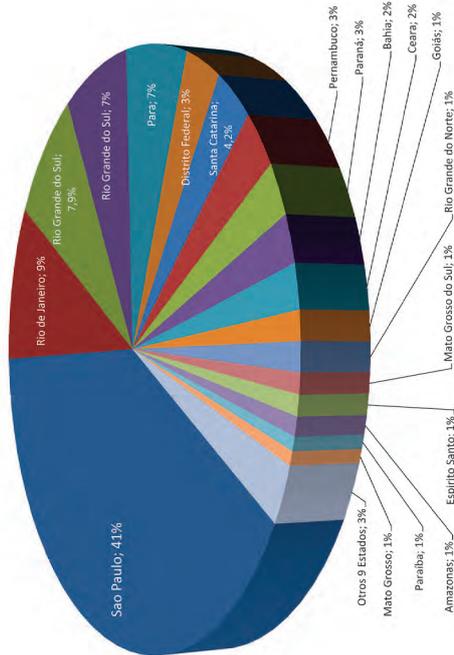
- La única región de Chile que entre 2003 y 2012 ha mejorado su capacidad de hacer ciencia es Valparaíso. Esto da cuenta del crecimiento experimentado por las universidades presentes en la Región que realizan investigación, las que mediante el fortalecimiento de sus programas de doctorado y la creación de centros de investigación, con el apoyo de diferentes programas como lo son los Centros Regionales CONICYT, la Iniciativa Científica Milenio, entre otros, han logrado expandir su capacidad investigadora.
- Si observamos el sistema en busca de razones que expliquen este cambio, se aprecia que en Valparaíso, a diferencia de otras regiones del país, son tres las universidades acreditadas en investigación. En cambio, en las otras regiones, el número de instituciones fuertes es más pequeño. Una segunda razón, es la proximidad entre Valparaíso y Santiago, ofreciendo la región unas condiciones atractivas sin perder el contacto con Santiago.
- Como se aprecia en el gráfico siguiente, la distribución del esfuerzo investigador por regiones tiene unos pesos relativos, especialmente en las capitales. Es muy distante de los mostrados por Chile, si se aprecia también que algunas regiones de los países de la muestra casi no generan producción científica.

**Gráfico 28.** Distribución del esfuerzo investigador por regiones en España, Brasil, México y Colombia 2009-2012

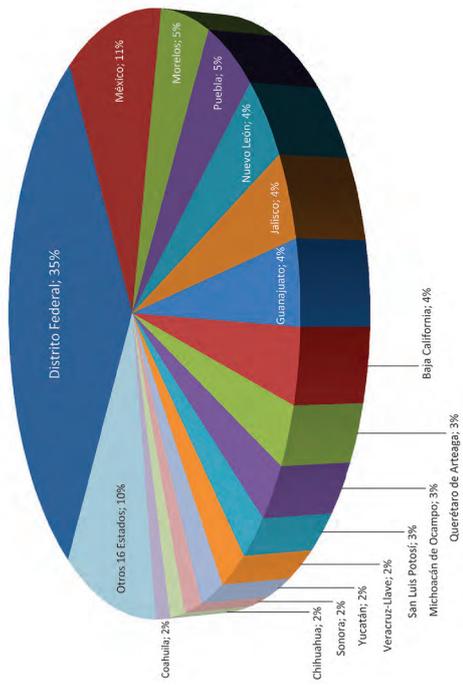
**España**



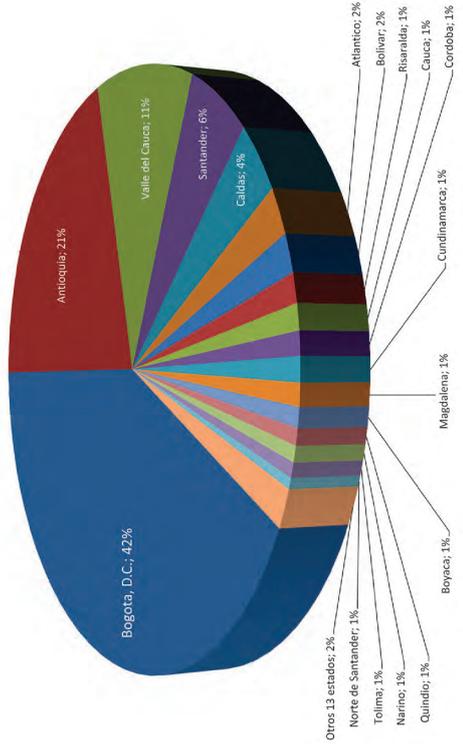
**Brasil**



**México**



**Colombia**



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 21.** Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones de Chile

| Región                                    | 2003  | 2004  | 2005   | 2006   | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Promedio Total<br>Promedio 2003-2012 52,4% |
|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Arica y Parinacota                        | 58,82 | 28,26 | 60,47  | 60,71  | 62,50 | 45,36 | 50,00 | 56,44 | 45,58 | 60,28 | 52,38                                      |
| Tarapacá                                  | 11,11 | 26,32 | 28,57  | 41,67  | 45,16 | 48,15 | 47,37 | 62,16 | 48,28 | 55,93 | 45,99                                      |
| Antofagasta                               | 57,65 | 56,67 | 66,95  | 59,57  | 62,72 | 62,96 | 52,25 | 63,41 | 61,48 | 59,09 | 60,34                                      |
| Atacama                                   | 83,33 | 66,67 | 63,64  | 100,00 | 50,00 | 88,24 | 69,23 | 52,17 | 57,78 | 38,78 | 59,41                                      |
| Coquimbo                                  | 71,09 | 73,10 | 82,14  | 80,59  | 74,32 | 74,90 | 63,83 | 70,78 | 67,64 | 63,41 | 71,48                                      |
| Valparaíso                                | 46,08 | 44,48 | 53,91  | 54,01  | 48,14 | 52,45 | 49,54 | 51,81 | 55,38 | 60,13 | 53,20                                      |
| Metropolitana de Santiago                 | 50,59 | 51,37 | 51,79  | 50,10  | 48,14 | 47,49 | 48,12 | 51,24 | 50,46 | 51,29 | 50,02                                      |
| Maule                                     | 50,00 | 62,07 | 44,21  | 43,70  | 45,88 | 49,47 | 44,10 | 41,67 | 40,43 | 40,48 | 44,03                                      |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 33,33 | 33,33 | 25,00  | 55,56  | 75,00 | 40,00 | 66,67 | 55,56 | 28,57 | 13,33 | 39,47                                      |
| Biobío                                    | 47,39 | 51,48 | 54,73  | 51,87  | 56,13 | 53,79 | 48,76 | 56,11 | 52,25 | 52,41 | 52,72                                      |
| La Araucanía                              | 29,11 | 43,18 | 42,16  | 38,89  | 43,89 | 36,40 | 32,40 | 33,23 | 41,18 | 41,02 | 38,16                                      |
| Los Ríos                                  | 51,87 | 56,74 | 46,41  | 50,18  | 53,33 | 48,52 | 50,40 | 51,75 | 54,09 | 54,61 | 51,98                                      |
| Los Lagos                                 | 58,33 | 51,35 | 48,72  | 42,19  | 48,15 | 23,73 | 44,58 | 41,58 | 49,21 | 44,17 | 44,64                                      |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,00  | 25,00 | 100,00 | 85,71  | 50,00 | 48,00 | 61,90 | 66,67 | 53,13 | 66,67 | 58,72                                      |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 54,55 | 65,63 | 83,33  | 72,97  | 61,40 | 67,65 | 69,01 | 66,67 | 62,03 | 66,67 | 67,12                                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las regiones que más aportan a la producción científica nacional, muestran un nivel colaboración internacional estable. Tal es el caso de: Metropolitana (50% de promedio), Los Ríos (52% de promedio) y, Valparaíso (53% de promedio). La Araucanía crece, sin embargo, sigue estando muy por debajo de la media del país.
- Muestran un incremento de colaboración las regiones de Tarapacá, Maule y Los Lagos.
- Alcanzan niveles de colaboración internacional significativamente por sobre la media de Chile Coquimbo y Magallanes. En este caso influye su condición de laboratorios naturales, que los hace atractivos para investigadores internacionales.

**Tabla 22.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por regiones de Chile

| Region                                    | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Promedio Total<br>Promedio 2003-2012 37,96% |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Arica y Parímacota                        | 23,53 | 23,91 | 32,56 | 37,50 | 25,00 | 20,62 | 20,83 | 28,71 | 23,13 | 23,40 | 25,00                                       |
| Tarapacá                                  | 27,78 | 5,26  | 50,00 | 16,67 | 19,35 | 48,15 | 23,68 | 27,03 | 32,76 | 27,12 | 27,30                                       |
| Antofagasta                               | 36,47 | 32,22 | 43,22 | 34,04 | 30,18 | 29,63 | 26,58 | 30,89 | 37,35 | 31,82 | 32,58                                       |
| Atacama                                   | 33,33 | 33,33 | 45,45 | 55,56 | 20,00 | 11,76 | 34,62 | 52,17 | 35,56 | 18,37 | 31,68                                       |
| Coquimbo                                  | 57,03 | 56,55 | 61,90 | 49,82 | 55,25 | 42,21 | 41,28 | 46,43 | 55,99 | 46,37 | 50,20                                       |
| Valparaíso                                | 37,25 | 37,24 | 37,99 | 32,82 | 31,04 | 30,77 | 31,99 | 34,99 | 43,82 | 43,37 | 37,17                                       |
| Metropolitana de Santiago                 | 45,24 | 46,12 | 43,62 | 37,44 | 38,43 | 36,87 | 39,01 | 41,19 | 40,78 | 40,39 | 40,46                                       |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 66,67 | 33,33 | 0,00  | 11,11 | 25,00 | 20,00 | 33,33 | 33,33 | 28,57 | 33,33 | 28,95                                       |
| Maule                                     | 32,50 | 25,86 | 30,53 | 28,15 | 25,88 | 26,60 | 26,20 | 22,22 | 20,94 | 26,99 | 25,45                                       |
| Biobío                                    | 41,04 | 45,34 | 40,37 | 32,98 | 34,65 | 35,11 | 33,08 | 35,92 | 38,14 | 41,91 | 37,48                                       |
| La Araucanía                              | 24,05 | 25,00 | 30,39 | 22,92 | 28,89 | 20,61 | 21,60 | 21,29 | 22,73 | 23,30 | 23,28                                       |
| Los Ríos                                  | 46,52 | 50,70 | 43,06 | 32,13 | 39,67 | 40,33 | 41,82 | 44,74 | 44,91 | 46,81 | 43,03                                       |
| Los Lagos                                 | 38,89 | 48,65 | 20,51 | 21,88 | 23,46 | 18,64 | 32,53 | 28,71 | 34,92 | 30,00 | 29,49                                       |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 50,00 | 75,00 | 0,00  | 42,86 | 57,14 | 48,00 | 47,62 | 47,22 | 75,00 | 50,00 | 54,07                                       |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 27,27 | 31,25 | 38,89 | 43,24 | 33,33 | 30,88 | 36,62 | 31,75 | 27,85 | 33,33 | 33,27                                       |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las regiones que en los últimos años muestran un mayor crecimiento de la producción en Q1 son: Valparaíso y Magallanes.
- Las regiones que muestran un mayor decrecimiento de la proporción de producción en Q1 son: Antofagasta, Maule, y Los Lagos. La pérdida de capacidad de producir en Q1 está en parte asociada a una expansión de la producción, lo cual es un fenómeno esperado, y en parte a una pérdida de capital humano avanzado. Esto es preocupante, pues señala que la región no tiene capacidad de reponer en la misma proporción el talento que pierde.

**Tabla 23.** Evolución del Impacto Normalizado por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Arica y Parinacota                        | 0,63 | 0,66 | 0,79 | 0,78 | 1,01 | 0,72 | 0,59 | 0,60 | 0,56 | 0,66 | 0,67  |
| Tarapacá                                  | 0,24 | 0,39 | 1,26 | 0,39 | 0,57 | 1,24 | 0,91 | 0,85 | 0,65 | 0,72 | 0,71  |
| Antofagasta                               | 1,04 | 0,48 | 0,96 | 0,67 | 0,67 | 0,65 | 0,62 | 0,62 | 0,75 | 0,50 | 0,67  |
| Atacama                                   | 0,67 | 1,33 | 0,83 | 0,54 | 0,98 | 0,91 | 0,80 | 0,49 | 0,65 | 0,87 | 0,76  |
| Coquimbo                                  | 1,62 | 1,18 | 0,99 | 1,14 | 1,24 | 1,37 | 1,20 | 1,23 | 1,11 | 1,38 | 1,24  |
| Valparaíso                                | 0,65 | 0,76 | 0,96 | 0,86 | 0,93 | 1,24 | 1,07 | 1,16 | 1,13 | 1,61 | 1,15  |
| Metropolitana de Santiago                 | 1,01 | 1,06 | 0,99 | 0,96 | 0,91 | 0,94 | 0,92 | 0,93 | 1,07 | 1,09 | 0,99  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 1,46 | 1,01 | 1,03 | 0,42 | 0,69 | 0,53 | 0,85 | 0,75 | 0,41 | 0,34 | 0,66  |
| Maule                                     | 0,75 | 0,73 | 0,80 | 0,76 | 0,79 | 0,62 | 0,66 | 0,56 | 0,39 | 0,64 | 0,63  |
| Biobío                                    | 0,97 | 0,91 | 0,91 | 0,83 | 0,80 | 0,83 | 0,75 | 0,79 | 0,78 | 0,81 | 0,82  |
| La Araucanía                              | 0,61 | 0,61 | 0,73 | 1,01 | 0,68 | 0,58 | 0,61 | 0,65 | 1,33 | 0,67 | 0,78  |
| Los Ríos                                  | 0,86 | 1,12 | 0,81 | 0,83 | 0,84 | 0,94 | 0,94 | 0,88 | 0,80 | 0,93 | 0,89  |
| Los Lagos                                 | 0,85 | 0,95 | 0,70 | 1,18 | 0,84 | 0,57 | 0,64 | 0,67 | 0,66 | 0,56 | 0,73  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,53 | 0,46 | 1,98 | 0,62 | 1,29 | 0,87 | 1,03 | 1,23 | 1,18 | 0,59 | 0,99  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 1,04 | 1,56 | 1,24 | 1,03 | 0,92 | 1,11 | 1,28 | 0,70 | 0,86 | 1,00 | 1,04  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La región de Coquimbo durante el período observado mantiene unos niveles de Impacto Normalizado por sobre la media del mundo.
- Las regiones de Valparaíso, Magallanes y solo a partir del 2011 la Metropolitana, consolidan en los últimos años impactos por sobre la media del mundo. Se destaca Valparaíso, donde se combinan incrementos en cantidad con incrementos en el impacto. La Región de Los Ríos crece a lo largo del período pero no sobrepasa la media de Chile aún. La Región de La Araucanía muestra una evolución poco clara todavía.
- Otras regiones que vienen perdiendo Impacto Normalizado y se distancian de la media del mundo son: Antofagasta, Maule, Biobío, Los Lagos. Con excepción del Biobío, son las mismas regiones que pierden capacidad de publicar en revistas Q1.

**Tabla 24.** Evolución del Impacto Normalizado de la producción liderada por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Arica y Parinacota                        | 0,59 | 0,44 | 0,52 | 0,68 | 0,99 | 0,64 | 0,54 | 0,51 | 0,30 | 0,45 | 0,52  |
| Tarapacá                                  | 0,16 | 0,45 | 0,56 | 0,17 | 0,49 | 0,36 | 0,49 | 0,46 | 0,60 | 0,40 | 0,43  |
| Antofagasta                               | 0,97 | 0,38 | 0,75 | 0,53 | 0,59 | 0,50 | 0,47 | 0,45 | 0,57 | 0,35 | 0,53  |
| Atacama                                   | 0,00 | 1,02 | 0,00 | 0,00 | 1,17 | 0,31 | 0,51 | 0,49 | 0,24 | 1,12 | 0,68  |
| Coquimbo                                  | 1,56 | 1,09 | 0,83 | 1,03 | 0,99 | 0,93 | 1,07 | 1,04 | 0,78 | 1,32 | 1,05  |
| Valparaíso                                | 0,60 | 0,57 | 0,77 | 0,75 | 0,87 | 0,87 | 0,78 | 0,73 | 0,70 | 0,74 | 0,75  |
| Metropolitana de Santiago                 | 0,75 | 0,88 | 0,79 | 0,80 | 0,67 | 0,70 | 0,69 | 0,67 | 0,67 | 0,60 | 0,71  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,18 | 0,00 | 0,20 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12  |
| Maule                                     | 0,90 | 0,58 | 0,71 | 0,67 | 0,48 | 0,50 | 0,50 | 0,49 | 0,33 | 0,69 | 0,54  |
| Biobío                                    | 0,92 | 0,76 | 0,71 | 0,63 | 0,63 | 0,67 | 0,55 | 0,53 | 0,48 | 0,53 | 0,61  |
| La Araucanía                              | 0,47 | 0,48 | 0,77 | 0,54 | 0,47 | 0,53 | 0,44 | 0,44 | 0,35 | 0,33 | 0,44  |
| Los Ríos                                  | 0,69 | 0,77 | 0,72 | 0,52 | 0,59 | 0,60 | 0,70 | 0,64 | 0,64 | 0,84 | 0,67  |
| Los Lagos                                 | 0,77 | 0,93 | 0,35 | 0,59 | 0,57 | 0,58 | 0,55 | 0,49 | 0,36 | 0,37 | 0,51  |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,51 | 0,16 | 1,98 | 0,15 | 1,06 | 0,84 | 0,33 | 1,14 | 1,21 | 0,96 | 0,92  |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 0,79 | 2,36 | 2,23 | 0,92 | 0,88 | 1,32 | 0,97 | 0,41 | 0,32 | 0,81 | 0,97  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Destaca la Región de Coquimbo durante el período observado, al mantener unos niveles de Impacto Normalizado de la producción liderada cercanos a la media del mundo, lo cual demuestra la presencia de una fortaleza consolidada en la región.
- Las regiones de Valparaíso y los Ríos (de un tamaño superior al 4% del país) muestran una evolución positiva del Impacto Normalizado liderado.
- Las regiones de Arica, Antofagasta, Metropolitana, Maule, Biobío, Araucanía y Los Lagos han período Impacto Normalizado liderado durante el período.
- Las regiones de Atacama y Magallanes, por su tamaño pequeño, muestran altas irregularidades estadísticas, lo que no permite sacar conclusiones relevantes.

**Tabla 25.** Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% por regiones de Chile

| Región                                    | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Promedio Total<br>9,44 Chile 10% Esperado |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Arica y Parinacota                        | 11,76 | 13,04 | 7,69  | 5,56  | 16,36 | 3,13  | 6,59  | 4,04  | 5,52  | 5,88  | 6,68                                      |
| Tarapacá                                  | 0,00  | 0,00  | 14,29 | 0,00  | 3,33  | 11,54 | 10,53 | 10,81 | 8,62  | 9,43  | 7,32                                      |
| Antofagasta                               | 14,29 | 3,37  | 11,21 | 5,43  | 5,56  | 6,16  | 4,19  | 4,20  | 7,38  | 5,62  | 6,22                                      |
| Atacama                                   | 0,00  | 20,00 | 12,50 | 0,00  | 20,00 | 7,69  | 12,00 | 0,00  | 4,76  | 4,08  | 6,42                                      |
| Coquimbo                                  | 7,56  | 12,50 | 9,64  | 11,15 | 11,07 | 10,80 | 13,27 | 13,29 | 13,16 | 13,31 | 11,96                                     |
| Valparaíso                                | 8,37  | 9,51  | 12,21 | 7,88  | 7,37  | 9,90  | 9,96  | 10,48 | 12,04 | 15,35 | 11,10                                     |
| Metropolitana de Santiago                 | 11,46 | 10,40 | 10,52 | 9,21  | 10,13 | 9,76  | 9,96  | 9,66  | 11,02 | 9,86  | 10,13                                     |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 20,00 | 0,00  | 25,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 33,33 | 12,50 | 0,00  | 0,00  | 6,06                                      |
| Maule                                     | 2,50  | 10,91 | 8,79  | 6,15  | 8,33  | 5,49  | 5,56  | 5,56  | 1,86  | 4,61  | 5,40                                      |
| Biobío                                    | 9,66  | 8,28  | 8,48  | 9,03  | 7,09  | 8,03  | 6,92  | 7,96  | 8,26  | 7,81  | 8,02                                      |
| La Araucanía                              | 5,13  | 3,45  | 6,06  | 7,80  | 7,26  | 5,31  | 4,58  | 5,92  | 6,54  | 5,60  | 5,85                                      |
| Los Ríos                                  | 10,16 | 10,23 | 8,74  | 7,27  | 10,14 | 5,69  | 10,96 | 9,17  | 7,05  | 10,29 | 8,94                                      |
| Los Lagos                                 | 2,86  | 8,11  | 10,26 | 9,52  | 8,64  | 3,45  | 7,32  | 6,00  | 6,45  | 3,48  | 6,40                                      |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 21,43 | 8,00  | 9,52  | 16,67 | 15,63 | 3,45  | 11,11                                     |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 18,18 | 20,69 | 12,50 | 11,11 | 7,14  | 8,06  | 15,15 | 5,00  | 9,33  | 10,77 | 10,57                                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Alcanzan la Excelencia 10 las regiones de: Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, Aysén (muy pequeña) y Magallanes.
- Las regiones más distantes de alcanzar el 10% de Excelencia son: Maule, La Araucanía, O'Higgins (pequeña), Antofagasta, Los Lagos y Atacama.

**Tabla 26.** Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% Liderada por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004  | 2005 | 2006 | 2007  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Promedio Total<br>4,02 Chile<br>10% Esperado |
|---|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--|
| Arica y Parinacota                        | 5,88 | 4,35  | 0,00 | 3,70 | 9,09  | 2,08 | 4,40 | 2,02 | 1,38 | 1,47 | 2,83   |
| Tarapacá                                  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 3,33  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,17 | 1,89 | 1,52   |
| Antofagasta                               | 8,33 | 1,12  | 4,31 | 2,33 | 2,47  | 0,47 | 1,40 | 0,42 | 2,46 | 1,61 | 2,01   |
| Atacama                                   | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 20,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   |
| Coquimbo                                  | 1,68 | 3,47  | 2,41 | 1,92 | 3,28  | 2,00 | 4,87 | 3,99 | 2,63 | 4,82 | 3,25   |
| Valparaíso                                | 5,42 | 3,52  | 4,36 | 3,80 | 3,39  | 3,88 | 4,18 | 2,76 | 3,23 | 3,00 | 3,52   |
| Metropolitana de Santiago                 | 5,32 | 4,85  | 4,87 | 4,47 | 4,36  | 4,57 | 3,88 | 3,54 | 3,47 | 2,82 | 4,02   |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -  |
| Maule                                     | 2,50 | 1,82  | 4,40 | 3,85 | 3,57  | 3,30 | 2,31 | 3,85 | 0,37 | 2,84 | 2,76   |
| Biobío                                    | 4,60 | 2,83  | 3,81 | 3,49 | 2,94  | 3,60 | 2,72 | 1,88 | 2,06 | 2,36 | 2,86   |
| La Araucanía                              | 3,85 | 1,15  | 4,04 | 2,13 | 1,12  | 3,10 | 1,15 | 1,97 | 1,91 | 1,78 | 2,01   |
| Los Ríos                                  | 4,81 | 3,26  | 3,40 | 1,82 | 3,72  | 1,67 | 4,11 | 2,87 | 2,27 | 3,92 | 3,14   |
| Los Lagos                                 | 0,00 | 5,41  | 0,00 | 1,59 | 3,70  | 1,72 | 1,22 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1,36   |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 7,14  | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 6,25 | 0,00 | 2,34   |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 0,00 | 20,69 | 6,25 | 8,33 | 3,57  | 4,84 | 4,55 | 0,00 | 0,00 | 3,08 | 4,27   |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La Región Metropolitana, por su tamaño, determina la media de Excelencia 10 con Liderazgo (E10wL).
- Magallanes es la única región que supera la media del país, lo cual es un logro notable.
- Las regiones más descendidas son: O'Higgins, Los Lagos, Tarapacá, Atacama, Antofagasta, La Araucanía y Aysén.

**Tabla 27.** Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Promedio Total<br>1,01 Chile 1% Esperado |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Arica y Parinacota                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,82 | 2,08 | 1,10 | 0,00 | 0,69 | 0,74 | 0,77                                     |
| Tarapacá                                  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,89 | 0,61                                     |
| Antofagasta                               | 1,19 | 0,00 | 0,86 | 0,78 | 0,00 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 | 0,29                                     |
| Atacama                                   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -  |
| Coquimbo                                  | 2,52 | 1,39 | 0,60 | 0,77 | 2,46 | 1,60 | 2,21 | 1,00 | 0,66 | 1,70 | 1,44                                     |
| Valparaíso                                | 0,99 | 0,00 | 0,87 | 0,82 | 1,20 | 2,33 | 1,73 | 1,79 | 2,12 | 3,27 | 1,88                                     |
| Metropolitana de Santiago                 | 1,21 | 0,97 | 1,06 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 1,06 | 1,00 | 1,56 | 1,25 | 1,06                                     |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -  |
| Maule                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06                                     |
| Biobío                                    | 0,92 | 0,87 | 0,69 | 0,95 | 0,67 | 0,48 | 0,45 | 0,88 | 0,31 | 1,00 | 0,70                                     |
| La Araucanía                              | 1,28 | 0,00 | 1,01 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 0,38 | 0,66 | 0,82 | 0,76 | 0,56                                     |
| Los Ríos                                  | 0,53 | 1,40 | 0,97 | 1,09 | 0,68 | 0,67 | 1,10 | 0,57 | 0,76 | 0,74 | 0,83                                     |
| Los Lagos                                 | 0,00 | 2,70 | 0,00 | 3,17 | 1,23 | 0,00 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,68                                     |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,76 | 2,78 | 0,00 | 0,00 | 1,17                                     |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 0,00 | 3,45 | 6,25 | 0,00 | 1,79 | 1,61 | 1,52 | 1,67 | 1,33 | 0,00 | 1,63                                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Excelencia 1% es un indicador exigente, sin embargo, un número grande de regiones alcanza valores sobre 1. Destacan: Valparaíso, Magallanes, Coquimbo y Aysén.

**Tabla 28.** Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% liderada por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Promedio Total<br>0,26 Chile<br>1% Esperado |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Árica y Parínacota                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,04 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,26  |
| Tarapacá                                  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -   |
| Antofagasta                               | 1,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 0,00 | 0,12  |
| Atacama                                   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -   |
| Coquimbo                                  | 0,84 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,82 | 0,40 | 0,44 | 0,33 | 0,00 | 0,85 | 0,42  |
| Valparaíso                                | 0,99 | 0,00 | 0,29 | 0,54 | 0,80 | 0,78 | 0,87 | 0,41 | 0,11 | 0,45 | 0,50  |
| Metropolitana de Santiago                 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,20 | 0,21 | 0,19 | 0,37 | 0,15 | 0,28 | 0,18 | 0,23  |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -   |
| Maule                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06  |
| Biobío                                    | 0,69 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,09  |
| La Araucanía                              | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05  |
| Los Ríos                                  | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13  |
| Los Lagos                                 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14  |
| Aysén del General Carlos Ibañez del Campo | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -   |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 0,00 | 3,45 | 6,25 | 0,00 | 0,00 | 1,61 | 1,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,02  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Excelencia 1% Liderada es un indicador en extremo duro. Solo la Región de Magallanes alcanza un desempeño sobre 1.
- Las regiones de Valparaíso y Coquimbo alcanzan valores sobre la media de Chile, pero significativamente distantes de 1.
- La Región Metropolitana, que por tamaño determina la media de Chile, tiene un desempeño descendido, distante 77 puntos porcentuales del valor esperado.

**Tabla 29.** Evolución de la cantidad de documentos reconocidos como conocimiento innovador por regiones de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Acumulado |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| Arica y Parinacota                        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2         |
| Tarapacá                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3         |
| Antofagasta                               | 0    | 0    | 4    | 0    | 2    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 8         |
| Atacama                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1         |
| Coquimbo                                  | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 4         |
| Valparaíso                                | 5    | 16   | 6    | 6    | 14   | 7    | 8    | 2    | 0    | 0    | 64        |
| Metropolitana de Santiago                 | 54   | 63   | 50   | 60   | 62   | 39   | 20   | 10   | 1    | 0    | 359       |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -         |
| Maule                                     | 0    | 2    | 1    | 2    | 2    | 2    | 0    | 1    | 0    | 0    | 10        |
| Biobío                                    | 11   | 10   | 14   | 13   | 12   | 7    | 1    | 0    | 0    | 0    | 68        |
| La Araucanía                              | 3    | 1    | 4    | 4    | 3    | 4    | 1    | 0    | 1    | 0    | 21        |
| Los Ríos                                  | 8    | 8    | 3    | 4    | 2    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 28        |
| Los Lagos                                 | 1    | 2    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 6         |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -         |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 1    | 0    | 3    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 5         |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Se considera conocimiento innovador, aquellos documentos que han sido citados en patentes de las oficinas de patentes de Estados Unidos, de la Unión Europea o de Japón. La citación en patentes se da con una velocidad más lenta que la citación en documentos, por ello los valores de los últimos años son muy escasos. Como la citación en patentes ocurre con una frecuencia baja, muchas regiones para muchos años muestran valores cero. Sin embargo, el indicador es valioso para tener una proxi del grado de vinculación entre la investigación realizada y la potencial patentabilidad de los hallazgos comunicados.
- Las regiones que han producido una mayor cantidad de documentos citados en patentes son: Metropolitana, Biobío y Valparaíso.

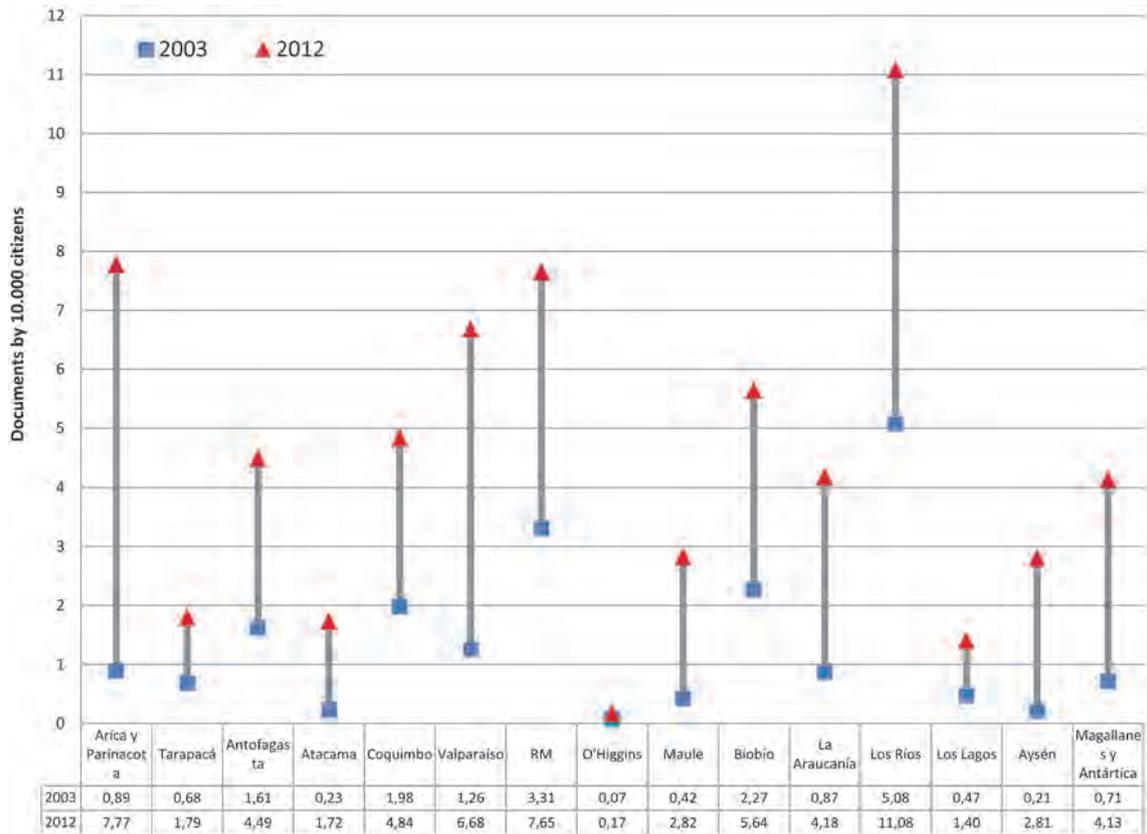
Tabla 30. Evolución de la cantidad de autores activos por años por región de Chile

| Región                                    | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Proporción Autores 2003-2012 | Proporción Documentos 2003-2012 | Delta |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|---------------------------------|-------|
| Arica y Parinacota                        | 16   | 56   | 36   | 48   | 55   | 86   | 94   | 94   | 127  | 117  | 0,8%                         | 1,3%                            | 0,005 |
| Tarapacá                                  | 18   | 18   | 17   | 42   | 38   | 31   | 36   | 44   | 64   | 47   | 0,4%                         | 0,5%                            | 0,002 |
| Antofagasta                               | 169  | 148  | 156  | 220  | 269  | 311  | 346  | 377  | 342  | 411  | 2,9%                         | 2,8%                            | 0,001 |
| Atacama                                   | 2    | 3    | 6    | 4    | 9    | 9    | 20   | 14   | 33   | 28   | 0,1%                         | 0,3%                            | 0,002 |
| Coquimbo                                  | 78   | 114  | 140  | 232  | 198  | 252  | 201  | 248  | 233  | 323  | 2,2%                         | 3,8%                            | 0,017 |
| Valparaíso                                | 270  | 365  | 435  | 514  | 676  | 662  | 832  | 911  | 1039 | 1118 | 7,3%                         | 9,6%                            | 0,023 |
| Metropolitana de Santiago                 | 3434 | 3731 | 4330 | 5214 | 5610 | 6254 | 6469 | 6897 | 7286 | 8176 | 61,4%                        | 55,8%                           | 0,056 |
| Libertador General Bernardo O'Higgins     | 2    | 3    | 6    | 11   | 6    | 9    | 0    | 11   | 5    | 19   | 0,1%                         | 0,1%                            | 0,000 |
| Maule                                     | 54   | 69   | 113  | 182  | 249  | 258  | 312  | 344  | 387  | 381  | 2,5%                         | 2,7%                            | 0,002 |
| Biobío                                    | 586  | 628  | 777  | 964  | 1095 | 1298 | 1358 | 1420 | 1548 | 1746 | 12,2%                        | 12,4%                           | 0,002 |
| La Araucanía                              | 158  | 138  | 168  | 222  | 284  | 372  | 457  | 492  | 577  | 619  | 3,7%                         | 3,5%                            | 0,003 |
| Los Ríos                                  | 274  | 313  | 325  | 437  | 461  | 481  | 547  | 517  | 567  | 628  | 4,9%                         | 4,8%                            | 0,000 |
| Los Lagos                                 | 25   | 27   | 28   | 56   | 66   | 68   | 85   | 100  | 137  | 106  | 0,7%                         | 1,2%                            | 0,004 |
| Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo | 0    | 0    | 6    | 15   | 27   | 29   | 29   | 36   | 38   | 23   | 0,2%                         | 0,3%                            | 0,001 |
| Magallanes y Antártica Chilena            | 22   | 34   | 35   | 42   | 71   | 66   | 64   | 59   | 80   | 78   | 0,6%                         | 0,8%                            | 0,002 |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La cantidad de autores activos por región y año, indica el número de autores únicos, que son coautores de a lo menos un documento en el año. Este proxy del número de investigadores, avanza sobre la noción de la identificación del stock de investigadores activos.
- Las regiones que a lo largo del periodo reclutan investigadores de una forma más dinámica son: Valparaíso, Metropolitana, Maule, Araucanía, Biobío, Los Ríos, Los Lagos y Magallanes.
- La productividad se puede determinar por la diferencia entre la proporción de autores respecto de la proporción de trabajos. Cuando el segundo valor es mayor que el primero (columna Delta valor en rojo), da cuenta de comunidades más productivas. Tal es el caso de las regiones de: Valparaíso, Coquimbo, Arica, Los Lagos, Tarapacá, Atacama, Maule, Biobío y Magallanes. Por su parte, las regiones menos productivas en términos relativos al número de autores únicos activos son: Metropolitana, La Araucanía, y Antofagasta.

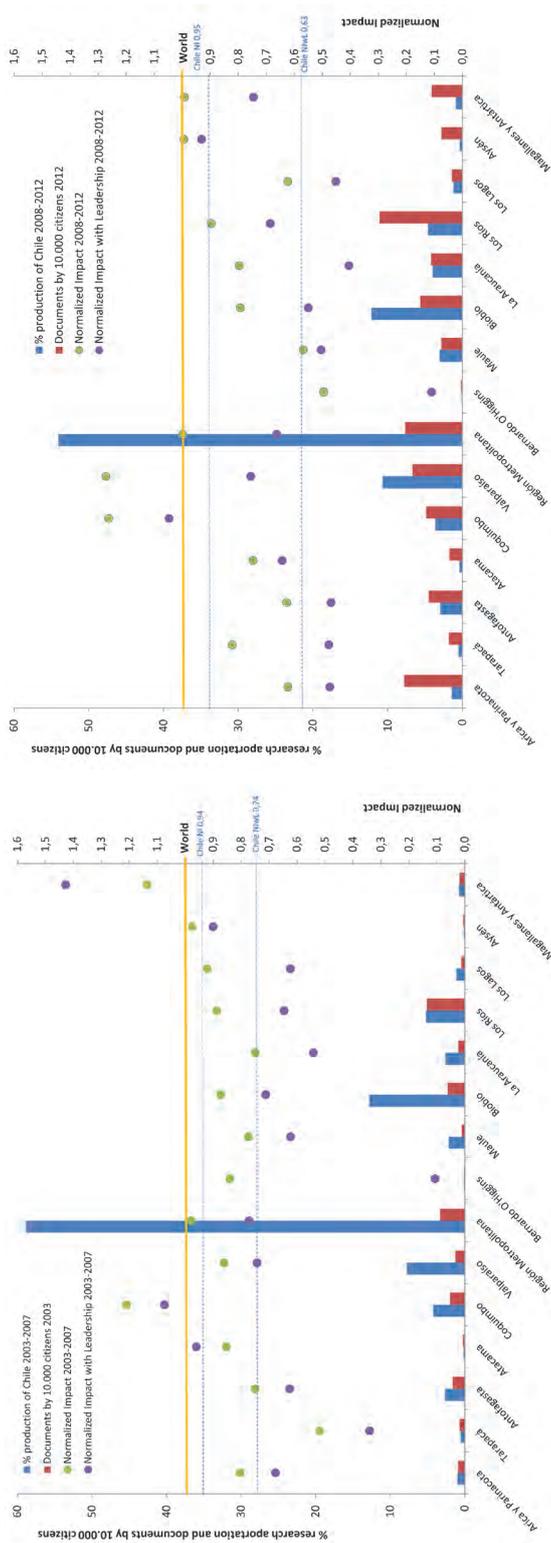
**Gráfico 29.** Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2003-2012



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Este indicador, que es independiente del tamaño del territorio o la economía de las regiones, muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad. Se recomienda leer este gráfico junto con las Tablas 18 y 19.
- La Región de Los Ríos es la que genera más documentos por 10.000 habitantes.
- Las regiones que anotan un mayor crecimiento entre 2003 y 2012 son: Arica y Parinacota, Valparaíso, Metropolitana, Biobío y La Araucanía.
- O'Higgins es la región que casi no creció.
- Las regiones que se encuentran más rezagadas en este indicador son: O'Higgins, Los Lagos, Atacama, Tarapacá, Aysén y Maule.

**Gráfico 30.** Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El Gráfico 30 muestra en una mirada representación multivariada, la performance relativa de las regiones del país, tanto en su capacidad de alcanzar impactos normalizados liderados (puntos) en relación a la media de mundo como de Chile. Las barras, por su parte, muestran la contribución de la región al país (barra azul), así como la relación entre documentos y población (barra roja), que corrige el dato anterior de acuerdo a los tamaños poblacionales.
- Entre los dos periodos en comparación se aprecia a nivel nacional un aumento de la brecha entre esfuerzo investigador y producción por diez mil habitantes. Esto significa que la capacidad de producir ciencia ha crecido de forma menos dinámica que la población del país.
- En el país persiste una marcada asimetría entre el esfuerzo investigador desarrollado en las regiones y el que se concentran en la Región Metropolitana de Santiago. Este fenómeno limita en las regiones la posibilidad de gozar de los beneficios que la investigación científica y la dotación de capital humano avanzado representan para el desarrollo de las mismas.

### Síntesis por regiones

- Se sugiere tener cautela en la lectura de los indicadores de regiones, en aquellas cuya producción es extremadamente pequeña. Tal es el caso de Atacama, Libertador General Bernardo O'Higgins, y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Por ello se omiten en el siguiente análisis.
- **Arica y Parinacota.** La producción creció del 0,95% nacional en el periodo 2003-2007, al 1,9% en el periodo 2008-2012. La colaboración internacional es similar a la media de Chile, no experimentando variación en los dos periodos analizados. Siguiendo la tendencia del país, la región viene perdiendo capacidad de publicar en Q1, situándose 24 puntos porcentuales por debajo de Chile en 2008-2012. Coincidentemente con la observación anterior, la región también viene perdiendo Impacto Normalizado. En el periodo 2003-2007 se encontraba 14 puntos porcentuales por debajo de la media del país, y en el periodo 2008-2012 cae hasta distanciarse 33 puntos porcentuales del mismo referente. La diferencia entre Impacto Normalizado liderado en 2003-2007 respecto de la media de Chile era de 6 puntos porcentuales. En el periodo 2008-2012 esa distancia es de 16 puntos porcentuales. Mientras en en 2003-2007 la región alcanzaba un 10,9% de producción en Excelencia 10, en el periodo 2008-2012 esta cae hasta 5,11%. La Excelencia 1 en el periodo 2003-2007 superaba la media de Chile (4,74 respecto de 4,02), mientras en el periodo 2008-2012 la región retrocede situándose detrás de Chile (2,12% respecto de 4,67). El indicador Excelencia 1, muestra una mejora entre los dos periodos comparados, situándose en el más reciente, ligeramente sobre la media de Chile (0,88 sobre 0,85 respectivamente). En Excelencia 1 Liderada (E1wL) la región también muestra una mejora. La dotación de autores activos pasó de 140 en el periodo 2002-2007 a 334 en 2008-2012. El nivel de producción por área temática es muy bajo como para decir que la región se especializa en alguna de las 26 áreas temáticas utilizadas. En la tabla siguiente se muestran las seis más activas, en ninguna de las cuales logra impactos normalizados en la media del mundo (línea segmentada gris). El Impacto Normalizado medio de la región es 0,62 (línea segmentada azul).

**Tabla 31.** Documentos e NI de la Región de Arica y Parinacota respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |  |
|--|--------|---------------------|--|
| Medicine                                     | 109    | 0.6                 |  |
| Agricultural and Biological Sciences         | 89     | 0.53                |  |
| Engineering                                  | 82     | 0.43                |  |
| Social Sciences                              | 81     | 0.8                 |  |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 59     | 0.81                |  |
| Physics and Astronomy                        | 53     | 0.91                |  |

NI medio de la región 0,62 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Arica y Parinacota** muestra un deterioro sostenido en los dos periodos comparados. A pesar de ser pequeña la producción científica de la región, esta se concentra en el esfuerzo de una sola institución universitaria. La dotación de investigadores crece, sin embargo, su performance es inferior al nivel mostrado entre 2003-2007. La región ha perdido capital humano avanzado de calidad, el que no ha sido posible reponer. En ninguna de las áreas temáticas que muestra mayor esfuerzo investigador alcanza un Impacto Normalizado en la media de Chile (0,95 para 2008-2012).

- Atacama**, con una producción pequeña (0,5 de Chile), en términos relativos no creció entre los periodos 2003-2007 y 2008-2012. La colaboración internacional que estaba descendida respecto de la media de Chile, creció entre 2007-2012 hasta igualar la del país. La región viene ganando capacidad de publicar en Q1, situándose a 6,5 puntos porcentuales por debajo de Chile en 2008-2012. La región también viene ganando Impacto Normalizado, acortando la brecha mostrada entre 2003-2007 (43 puntos por debajo de Chile) a 13 puntos por debajo de Chile en 2008-2012. La diferencia entre Impacto Normalizado liderado en 2003-2007 respecto de la media de Chile era de 40 puntos porcentuales. En el periodo 2008-2012 esa distancia se reduce a 15 puntos porcentuales. Mientras en 2003-2007 la región alcanzaba un 2,6% de producción en Excelencia 10, en el periodo 2008-2012 esta crece hasta el 9,91%. Sin embargo, en ambos periodos, el NIwL es muy bajo, mostrando una debilidad en la región. La Excelencia 1 crece en el periodo 2008-2012, hasta el 0,94%. La Excelencia 1 con Liderazgo y la capacidad de producir conocimiento innovador no se da en la región. La dotación de autores activos pasó de 93 en el periodo 2002-2007 a 149 en 2008-2012. El nivel de producción por área temática es muy bajo como para decir que la región se especializa en alguna de las 26 áreas temáticas utilizadas. En la tabla siguiente se muestran las seis más activas.

**Tabla 32.** Documentos e NI de la Región de Atacama respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                         | Output | Normalized Citation |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| Earth and Planetary Sciences         | 43     | 0.95                |
| Social Sciences                      | 30     | 0.73                |
| Engineering                          | 26     | 0.71                |
| Materials Science                    | 17     | 1.01                |
| Mathematics                          | 15     | 0.65                |
| Agricultural and Biological Sciences | 14     | 0.33                |

NI medio de la región 0,74 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La región, pequeña en términos de producción científica, muestra una performance en mejora, que aún está descendida respecto de la media de Chile. Esta mejora se ha alcanzado mediante un incremento significativo en la colaboración internacional y nacional. La región requiere de un incremento del capital humano avanzado de calidad internacional.

- Antofagasta**. La producción absoluta se duplica entre 2003-2007 y 2008-2012, mientras en términos relativos al país creció del 2,5% al 3%. La colaboración internacional en términos relativos al mundo es alta para un país científicamente autónomo y es superior a la media de Chile, experimentando una leve contracción entre los dos periodos analizados. La capacidad de la región para publicar en revistas Q1 está por detrás de la media de Chile, y entre los periodos analizados se contrae a la misma velocidad que lo hace el país. La región viene perdiendo Impacto Normalizado total y liderado en ambos indicadores siempre se sitúa por detrás de la media de Chile. En indicadores de Excelencia 10 total y liderada la región se sitúa por detrás de la media de Chile. En E10wL en el periodo 2008-2012 se sitúa entre las cuatro regiones más descendidas del país. En el indicador E1 y E1wL se comporta del mismo modo que E10. El stock de investigadores ha crecido de modo menos dinámico que la capacidad de la región

**Tabla 33.** Documentos e NI de la Región de Antofagasta respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                         | Output | Normalized Citation |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| Earth and Planetary Sciences         | 267    | 0.75                |
| Physics and Astronomy                | 169    | 0.32                |
| Agricultural and Biological Sciences | 166    | 0.68                |
| Mathematics                          | 121    | 0.71                |
| Social Sciences                      | 112    | 1.03                |
| Medicine                             | 106    | 0.56                |

NI medio de la región 0,63 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

de generar documentos. La región se especializa en Ciencias Planetarias y de la Tierra, donde obtiene un IN total distante 25 puntos de la media del mundo y 49 puntos porcentuales por bajo el nivel medio de Chile.

La **Región de Antofagasta** es científicamente débil respecto de los niveles de Chile. Así lo muestran los dos periodos analizados. Entre 2007-2012 ha perdido capacidades respecto de su nivel anterior.

- Coquimbo.** La producción de la región en los periodos analizados crece de forma menos dinámica que el país, descendiendo del 4,2% nacional en el periodo 2003-2007, al 3,6% en el periodo 2008-2012. La Región de Coquimbo mantiene el más alto nivel de colaboración internacional del país, y es una de las dos regiones que logra que una mayor proporción de su investigación se publique en revistas Q1, sin embargo, entre los dos periodos comparados pierde 8,4 puntos porcentuales. Es la única región del país que mantiene un Impacto Normalizado total por sobre la media del mundo, a una distancia de 20 y 26 puntos porcentuales respectivamente. En NIwL la región logra desempeños por sobre el mundo, distantes 11 y 4 puntos porcentuales respectivamente. En Excelencia 10 también muestra desempeños por sobre el 10% esperado a lo largo de los dos periodos. En Excelencia 10 con liderazgo, la región muestra un descenso en el periodo 2008-2012. En Excelencia 1 total la región muestra desempeños sobre el 1% esperado (1,5 y 1,4 respectivamente). Sin embargo, en Excelencia 1 Liderado, si bien en ambos periodos muestra desempeños sobre Chile, se sitúa a una distancia importante bajo el mundo. La Región de Coquimbo, además es aquella donde los investigadores son más productivos. En el periodo 2008-2012, 753 autores publicaron 1473 documentos. La región se especializa en Ciencias Planetarias y Astronomía. El esfuerzo realizado en Agronomía es significativo, con un Impacto Normalizado total en la media de Chile. Muestran esfuerzos investigadores más moderados, con impactos normalizados por sobre el mundo en Ciencias Ambientales e Ingeniería.

**Coquimbo** es la región del país que en forma sostenida, a lo largo de 10 años, muestra mejores indicadores científicos. Especialmente en Impacto Normalizado liderado, donde logra impactos por sobre el mundo. En indicadores de Excelencia 10 y 1, muestra resultados notables, pero cuando en estos dos indicadores se aplica el filtro del liderazgo, no logra superar los umbrales esperados. Los resultados de la región están determinados por Ciencias Planetarias y de la Tierra (especialmente Geología) y la Astronomía.

**Tabla 34.** Documentos e NI de la Región de Coquimbo respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                         | Output | Normalized Citation |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| Earth and Planetary Sciences         | 603    | 1.34                |
| Agricultural and Biological Sciences | 433    | 0.96                |
| Physics and Astronomy                | 217    | 1.47                |
| Environmental Science                | 169    | 1.21                |
| Engineering                          | 160    | 1.69                |
| Medicine                             | 78     | 0.43                |

NI medio de la región 1,26 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Valparaíso** muestra un crecimiento acelerado. De contribuir con el 7,8% en 2003-2007, pasó a aportar el 10,7% del total del país en el período 2008-2012. Su nivel de colaboración internacional se ha incrementado de estar descendido 2 puntos bajo la media de Chile a situarse 2,5 puntos porcentuales sobre la media del país. Manteniendo la misma tendencia anterior, la proporción de documentos publicados en Q1 pasó de estar 5 puntos bajo Chile, a situarse 1 punto porcentual sobre la media del país. Los investigadores de Valparaíso han elegido bien a sus socios, pues en Impacto Normalizado han remontado de un 0,86 en 2003-2007, a situarse en 1,27 en 2008-2012. Sin embargo, si el Impacto Normalizado se filtra por liderazgo, el NIwL desciende a 0,74 y 0,76 respectivamente. La buena elección de los socios también se nota en Excelencia 10, pasando de 8,94% en 2003-2007 a 12,03 en 2008-2012. No obstante, en E10wL la región retrocede de un modesto 3,94% en 2003-2007 a 3,33% en 2008-2012. También el efecto positivo de la colaboración internacional se aprecia en E1, donde la región escala de 0,82% a 2,34% en 2008-2012. En E1wL, si bien Valparaíso siempre ha estado sobre la media de Chile, se mantiene lejos del umbral del 1%. Valparaíso, se posiciona tras Santiago en capacidad de generar Conocimiento Innovador (documentos citados en patentes), desplazando de este segundo lugar nacional al Biobío. En los dos periodos analizados, Valparaíso duplicó su stock de capital humano avanzado. La Región de Valparaíso se especializa en varios campos de la física (con un bajo énfasis en Astronomía), Matemáticas e Ingeniería, en todos los cuales obtiene impactos normalizados notables por sobre la media del mundo. También realiza un esfuerzo importante en Agronomía (especialmente ciencias del mar), donde los resultados están muy distantes de la media del mundo, y más distantes aún de la media de la región. Los modestos resultados obtenidos por las áreas de agronomía y biología se debe a que publica principalmente en revistas científicas editadas en Chile, como lo son: Latin American Journal of Aquatic Research, Revista de Biología Marina y Oceanografía, Biológica Research y Revista Chilena de Nutrición, las que en su conjunto explican el 25,3% del total de la producción del área en la Región de Valparaíso.

**Valparaíso** es la región de Chile que experimenta un crecimiento en cantidad, impacto y Excelencia más significativos del país. Entre 2008-2012 se sitúa detrás de Coquimbo y por encima del Biobío. La colaboración internacional explica buena parte del cambio. La región ha seleccionado de forma estratégica con quien colabora. En los indicadores liderados la región muestra un detrimento respecto de los indicadores totales, con lo cual evidencia que si bien forma parte de grupos de investigación potentes, el liderazgo de los mismos está en otros países. Los principales socios de Valparaíso en el periodo 2008-2012 son: Estados Unidos (5,4%), España (4,7%), Francia (4%), Alemania (4%), y Gran Bretaña (3,4%). El desafío de la región consiste en la apropiación de capacidades científicas que le permitan liderar las investigaciones que generan los resultados ya destacados.

**Tabla 35.** Documentos e NI de la Región de Valparaíso respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                         | Output | Normalized Citation |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| Physics and Astronomy                | 859    | 2.29                |
| Mathematics                          | 557    | 1.5                 |
| Agricultural and Biological Sciences | 524    | 0.67                |
| Engineering                          | 521    | 2.22                |
| Medicine                             | 481    | 0.62                |
| Earth and Planetary Sciences         | 352    | 1.13                |

NI medio de la región 1,27 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La **Región Metropolitana (RM)**, la más grande del país, pierde en términos relativos 4,8 puntos porcentuales entre 2003-2007 y 2008-2012. Ese enorme peso determina el umbral de los indicadores que muestra el país. El nivel de colaboración internacional es levemente inferior a la media de Chile en los dos periodos observados. Su capacidad de publicar en Q1 se mantiene por sobre la media del país. En el periodo 208-2012, retrocede de forma menos dinámica que el país. La RM en Impacto Normalizado muestra un desempeño sobre la media del país, pasando de 0,98 en 2003-2007 a un 1 en 2008-2012. En NIwL la RM se sitúa levemente sobre la media de Chile, y por lo tanto, acompaña la tendencia del país que perdió 11 puntos porcentuales. La RM muestra a lo largo de la década su capacidad de generar un 10% de su producción en Excelencia 10. Sin embargo, en E10wL, durante en 2003-2007 se situaba por delante de Chile y en 2008-2012, se sitúa detrás de la media de Chile. El indicador Excelencia 1, muestra una mejora significativa entre los dos periodos comparados, situándose en el más reciente en 1,15%. En E1wL la región muestra un retroceso, en ambos periodos a una distancia enorme del umbral esperado. La RM tiene la mayor capacidad de generar Conocimiento Innovador (IK), en donde muestra una mayor proporción respecto de su esfuerzo investigador relativo al país (2003-2007 esfuerzo 58,4% IK 62,3% y 2008-2012 esfuerzo 54% IK 60,9%). El mayor esfuerzo investigador de la RM se concentra en Medicina, área que obtiene un NI de 0,92 (distante 8% de la media del mundo). La RM obtiene NI sobre la media del mundo en Ciencias Planetarias y de la Tierra (especialmente en Geología), Física y Astronomía, Bioquímica, Ingeniería, Matemáticas, y Ciencias de la Computación. Las áreas Agricultura y Ciencias Biológicas, Ciencias Sociales, Química, Ciencias Ambientales y Artes y Humanidades, en donde también se desarrolló un esfuerzo investigador importante, obtienen unos impactos normalizados por debajo de la media de Chile y del Mundo.

La **Región Metropolitana** es Chile. Las mejoras que muestra el país en indicadores Impacto Normalizado total y Excelencia 10 se deben a cambios experimentados en la performance de la región. Al igual que el país, la RM tiene dificultades para lograr indicadores cercanos a la media del mundo en NIwL, E10wL y E1wL, lo cual muestra una debilidad en la región para liderar investigación que muestre desempeños en la media del mundo. ¿Existen investigadores muy buenos? Sí, pero en una cantidad insuficiente para situar la media del país en la media del performance del mundo. La región, respecto del país, muestra una mayor capacidad para generar Conocimiento Innovador.

Tabla 36. Documentos e NI de la Región Metropolitana respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Medicine                                     | 5905   | 0.92                |
| Earth and Planetary Sciences                 | 2635   | 1.33                |
| Agricultural and Biological Sciences         | 2271   | 0.93                |
| Physics and Astronomy                        | 1872   | 1.51                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 1812   | 1.09                |
| Social Sciences                              | 1544   | 0.64                |
| Engineering                                  | 1407   | 1.1                 |
| Mathematics                                  | 1389   | 1.2                 |
| Chemistry                                    | 1176   | 0.75                |
| Computer Science                             | 940    | 1.31                |
| Environmental Science                        | 936    | 0.9                 |
| Arts and Humanities                          | 844    | 0.51                |

NI medio de la región 1,0 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Maule.** La producción creció de 2,2% nacional en el periodo 2003-2007, al 3% en el periodo 2008-2012. La colaboración internacional es menor a la media de Chile. La capacidad de la región de publicar en Q1 se mantiene muy descendida respecto de la media de Chile, aumentando la brecha de 8 a 12 puntos porcentuales en los dos periodos observados. La región se sitúa detrás de Chile en los indicadores NI, NIwL, E10, E10wL, E1 y E1wL, retrocediendo en todos ellos entre 2003-2007 y 2008-2012. La región realiza su mayor esfuerzo investigador en Agronomía, Medicina, Ciencias Sociales, Bioquímica, Química y Matemáticas. En todas ellas muestran Impactos Normalizados totales distantes entre 14 y 68 puntos porcentuales de la media de Chile. Lamentablemente, las razones de este deterioro se deben buscar en la institución que explica el 77,4% de la producción de la región, todo lo cual da cuenta de las enormes dificultades que viven las regiones para desarrollar centros de Excelencia que mantengan performances equivalentes a la media del mundo.

Tabla 37. Documentos e NI de la Región Maule respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 316    | 0.63                |
| Medicine                                     | 257    | 0.35                |
| Social Sciences                              | 148    | 0.27                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 113    | 0.61                |
| Chemistry                                    | 108    | 0.77                |
| Mathematics                                  | 101    | 0.81                |

NI medio de la región 0,57 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Biobío.** En la década analizada la región ha venido perdiendo performance, manteniendo en términos de producción la segunda posición detrás de Santiago. Se le acerca la Región de Valparaíso, que ya la superó en indicadores de impacto y Excelencia total y liderada. El Biobío que representaba el 12,8% de Chile en 2003-2008, en el periodo 2008-2012 aporta el 12,2% de la producción nacional. El nivel de colaboración internacional es similar a la media de Chile, no experimentando variación en los dos periodos analizados. Siguiendo la tendencia del país, la región viene perdiendo capacidad de publicar en Q1. Coincidentemente con la observación anterior, la región también viene perdiendo Impacto Normalizado. En el periodo 2003-2007 se encontraba 7 puntos porcentuales por debajo de la media del país, y en el periodo 2008-2012 cae hasta distanciarse 16 puntos porcentuales del mismo referente. La diferencia entre NIwL en 2003-2007 respecto de la media de Chile era de 3 puntos porcentuales. En el periodo 2008-2012 esa distancia es de 8 puntos porcentuales. Mientras en 2003-2007 la región alcanzaba un 8,38% de producción en Excelencia 10, en el periodo 2008-2012 esta cae hasta 7,8%, indicador en el cual el país muestra una leve mejora en el mismo periodo. En E10wL, la región cae de 3,5% a 2,5%. Los indicadores E1 y E1wL se sitúan a lo largo de la década detrás de la media de Chile, observándose un deterioro en ambos entre lo observado en 2003-2007 respecto de 2008-2012. La región en los dos periodos comparados pierde capacidad de generar Conocimiento Innovador. La dotación de autores activos pasó de 140 en el periodo 2002-2007 a 334 en 2008-2012. La región cuenta, después de Santiago, con la mayor dotación de Talento Científico. La región se especializa en Agronomía y Ciencias Biológicas, en lo que obtiene un Impacto Normalizado total un 26% por debajo de la media del mundo. Obtiene impactos en o sobre la media del mundo en Ciencias de la Tierra y Planetarias, Ciencias Ambientales e Ingeniería. En Medicina y Matemáticas obtiene Impactos Normalizados distantes de la media del mundo. Una sola institución es responsable de generar el 74,8% de la producción de la región.

**Tabla 38.** Documentos e NI de la Región del Biobío respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                         | Output | Normalized Citation |
|--------------------------------------|--------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences | 1231   | 0.74                |
| Earth and Planetary Sciences         | 758    | 1.06                |
| Environmental Science                | 513    | 1.01                |
| Medicine                             | 508    | 0.59                |
| Engineering                          | 442    | 1.05                |
| Mathematics                          | 353    | 0.76                |

NI medio de la región 0,79 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La región del BioBío viene perdiendo performance en el periodo analizado. Se aprecia un interés por incrementar la cantidad, deteriorando todos los indicadores de calidad absoluta y liderada. La excepción es el área de Ingeniería que crece en cantidad y calidad con la ayuda de la colaboración internacional.

**La Araucanía.** La región gana peso en el contexto nacional. En 2003-2007 aportaba el 2,6% de la producción nacional, pasando en 2008-2012 a aportar el 4% de la producción nacional. La región se sitúa detrás de Chile en los indicadores NI, NIwL, E10, E10wL, E1, E1wL, retrocediendo en todos ellos entre 2003-2007 y 2008-2012. Se destaca que el esfuerzo regional se concentra en Medicina, área donde en NI se sitúa en la media del mundo y sobre la media de la disciplina en Chile. La Agronomía también

ocupa un lugar importante en el esfuerzo investigador. Las demás áreas tienen un peso relativo menor, si se considera el esfuerzo del país en ellas. La producción científica de la región crece sacrificando la calidad.

**Tabla 39.** Documentos e NI de la Región de la Araucanía respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Medicine                                     | 511    | 1.1                 |
| Agricultural and Biological Sciences         | 448    | 0.73                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 127    | 0.74                |
| Environmental Science                        | 117    | 0.88                |
| Social Sciences                              | 106    | 0.57                |
| Mathematics                                  | 71     | 0.86                |

NI medio de la región 0,8 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- **Los Ríos.** La región pierde moderadamente aportación al país, pasando de representar el 5,2% en 2003-2007 a aportar el 4,6% en 2008-2012. La región muestra un aumento en los indicadores de Colaboración Internacional, producción en Q1, Impacto Normalizado e NIwL, lo que da cuenta que la calidad media de la producción de la región se incrementa en los dos periodos comparados. Sin embargo, pierde en los indicadores de E10, E10wL. La región gana en calidad y en homogeneidad de su tejido investigador, perdiendo algo de Excelencia.

**Tabla 40.** Documentos e NI de la Región Los Ríos respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 737    | 0.89                |
| Environmental Science                        | 248    | 0.96                |
| Medicine                                     | 233    | 0.89                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 208    | 0.8                 |
| Earth and Planetary Sciences                 | 173    | 1.28                |
| Physics and Astronomy                        | 155    | 1.09                |

NI medio de la región 0,89 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La región muestra una tendencia inversa a la desplegada por el Maule, La Araucanía y Los Lagos que crecen sacrificando performance. Los Ríos no crece tan rápido como el país, y gana calidad media de la ciencia que produce. Estas diferencias se explican por la presencia en Valdivia del Centro de Estudios Científicos que aporta el 12,8% de la producción regional, y por los esfuerzos desplegados por la Universidad Austral de Chile, que aporta el 85% de la producción.

- Los Lagos.** La aportación de la región al país crece de un 1,12% en 2003-2007 a un 1,2% en 2008-2012. Es una región pequeña en tamaño de producción científica. En los dos periodos en comparación la región pierde NI, NIwL, E10, E10wL y E1. En el periodo 2008-2012 mejora la capacidad de la región de publicar en revistas Q1 y en E1wL. La región se especializa en Agricultura, siendo el peso de las demás áreas muy pequeño respecto de los esfuerzos nacionales. Una institución universitaria concentra el 73,1% de la producción regional. La región debiera aumentar su capacidad de atraer buenos investigadores, crear centros de Excelencia, aumentar su nivel de colaboración internacional, buscar socios del alto performance en las áreas temáticas de interés para el desarrollo de la región, y generar alianzas entre empresas, universidad y estado.

**Tabla 41.** Documentos e NI de la Región Los Lagos respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 284    | 0.71                |
| Environmental Science                        | 66     | 0.66                |
| Earth and Planetary Sciences                 | 62     | 0.47                |
| Medicine                                     | 49     | 0.62                |
| Social Sciences                              | 34     | 0.24                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 33     | 0.65                |

NI medio de la región 0,62 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Magallanes y Antártica Chilena.** Una región en extremo pequeña en producción científica, emplazada en un territorio enorme, el que es valorado como un laboratorio natural. La región muestra un crecimiento más dinámico que el del país, pasando del 0,76% del país en 2003-2007 a un 0,85% en 2008-2012. En general, la región muestra un desempeño por sobre la media del país. El nivel de colaboración internacional, si bien retrocede 2 puntos porcentuales, en ambos periodos está por sobre la media de Chile. La capacidad de publicar en Q1 en los dos periodos está por debajo de la media de Chile. En el periodo 2003-2007 la región mostraba indicadores sobre la media del mundo en NI, NIwL, E10, E10wL, E1 y E1wL. En el periodo 2008-2012 muestra un retroceso en estos indicadores; en todo caso, siempre muestra desempeños sobre la media de Chile, con excepción de E10wL. Los mayores esfuerzos investigadores los desarrolla en Agronomía y Ciencias Ambientales. Los Impactos Normalizados más altos lo obtiene en Ingeniería y Ciencias de la Tierra y Planetarias.

**Tabla 42.** Documentos e NI de la Región de Magallanes y Antártica Chilena respecto de Chile y del mundo 2008-2012

| Subject Area                                 | Output | Normalized Citation |
|--|--------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 121    | 0.76                |
| Environmental Science                        | 86     | 0.84                |
| Earth and Planetary Sciences                 | 71     | 1.18                |
| Social Sciences                              | 57     | 0.45                |
| Engineering                                  | 19     | 3.26                |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 18     | 0.66                |

NI medio de la región 0,99 en 2008-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Magallanes y La Serena, las regiones que en el país ofrecen laboratorios naturales, muestran un desempeño destacado, por sobre el promedio de las regiones del país. Magallanes, en particular, no depende de la colaboración internacional. La región muestra la capacidad de liderar su investigación. Los principales actores, son la Universidad de Magallanes, el Instituto Antártico Chileno y los Centros Regionales asociados a CONICYT. Sin embargo, en el segundo lustro, pese al fortalecimiento de los Centros Regionales, la región muestra un deterioro, atribuible a la dificultad para atraer y retener en la zona a grupos de investigación de alto performance.

# Capítulo 5

Liderazgo y excelencia  
de la producción científica  
por programas



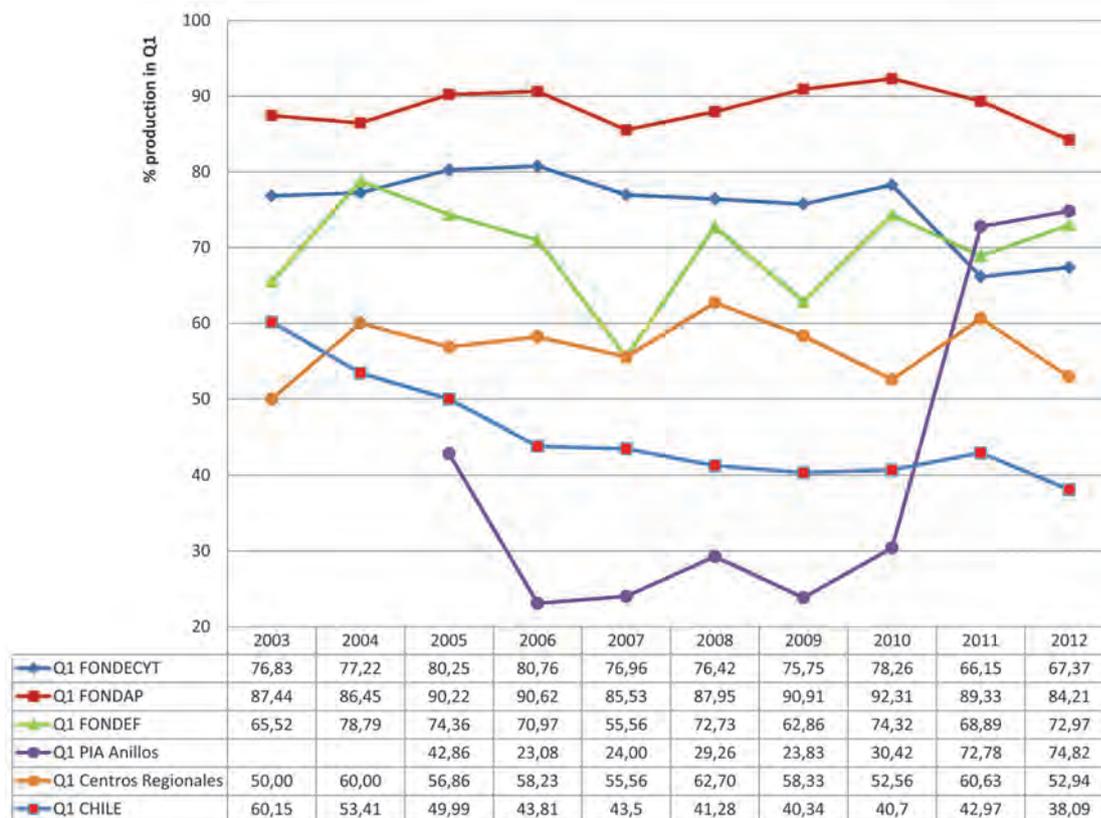
En este capítulo se dimensiona, a lo largo del tiempo, el impacto científico alcanzado por los programas gestionados por CONICYT, y los principales instrumentos que los componen.

El análisis presentado es de utilidad para el Estado, para las instituciones que realizan investigación en Chile y para los propios investigadores.

SCImago generó este capítulo a partir de referencias bibliográficas proporcionadas por CONICYT de las publicaciones en revistas científicas, que cuentan con el apoyo de proyectos FONDECYT, FONDEF, FONDAP, Anillos PIA y Centros Regionales.

Estas referencias bibliográficas fueron exportadas para cada programa por separado, con fecha de corte junio de 2014. Dentro de cada referencia bibliográfica se identificó el instrumento y el proyecto asociado a cada artículo citado. SCImago buscó cada artículo en la base de datos Scopus, para asociarle la información bibliométrica disponible al 31 de diciembre de 2013. Los resultados muestran el año en que el artículo fue publicado en la revista que corresponda, independientemente del año de asignación del proyecto al cual se impute. La metodología utilizada ha sido validada mediante literatura científica citada en la bibliografía, y ha sido aplicada previamente en otros países pertenecientes a la OCDE, como España y México.

Este capítulo proporciona información relevante para evaluar el desempeño de los programas e instrumentos gestionados por CONICYT.

**Gráfico 31.** Evolución de la proporción de artículos en revistas Q1 por programa y media de Chile

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- La proporción de artículos publicados en revistas indexadas en Q1 es un proxy del impacto que esos artículos heredaran.
- FONDAP<sup>4</sup> y FONDECYT<sup>5</sup> se sitúan en forma estable y a distancia por sobre el desempeño de Chile.

4 FONDAP - Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación fue creado en 1997, y ha financiado 15 centros en las más diversas áreas, como matemática, oceanografía, astronomía y geotermia. En el último concurso se establecieron seis áreas definidas como problema país: agricultura y/o acuicultura sustentable, cambio climático, desarrollo urbano sustentable, desastres naturales, energía solar y pueblos originarios. Directora: María Elena Boisier P. Presupuesto 2014: 9.998 millones de pesos. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondap/sobre-fondap/que-es-fondap/>

5 FONDECYT - Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Fondecyt, tiene por objetivo estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica básica, y es el principal fondo de este tipo en el país. Creado en 1981, ha financiado más de 16 mil proyectos de investigación cuyos impactos han beneficiado tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general. Directora: María Elena Boisier P. Presupuesto 2014: 91.674 millones de pesos. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>

- FONDEF<sup>6</sup> también se sitúa sobre Chile. Su comportamiento errático se debe a que el total de documentos es pequeño.
- Los Centros Regionales<sup>7</sup> logran a partir de 2004 que su proporción de producción en Q1 supere el promedio del país.
- Los Anillos PIA<sup>8</sup> han mostrado en este indicador entre 2003 y 2010 un desempeño por debajo de la media de Chile. A partir de 2011, se sitúa sobre la media del país.

6 FONDEF - Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, fue creado en 1991. Su propósito es contribuir al aumento de la competitividad de la economía nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de los chilenos, promoviendo la vinculación entre instituciones de investigación, empresas y otras entidades en la realización de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico de interés para el sector productivo u orientados al interés público. Director: Gonzalo Jordán. Presupuesto 2014: 18.261 millones de pesos. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondef/sobre-fondef/que-es-fondef/>

7 El Programa Regional fue creado en el año 2000 con la misión de promover el desarrollo científico y tecnológico de las regiones de Chile, a través del trabajo conjunto con los Gobiernos Regionales y Centros de Investigación, de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas por las regiones para su desarrollo económico y social. Director(s): Juan Pablo Vega. Presupuesto 2014: 4.587 millones de pesos. Fuente: <http://www.conicyt.cl/regional/sobre-programa-regional/que-es-el-programa-regional/>

8 El Programa de Investigación Asociativa, PIA, surge en 2009 con el propósito de coordinar diversos instrumentos e iniciativas de apoyo a la investigación asociativa y a la promoción de centros de investigación de excelencia. El PIA tiene por misión promover la articulación y asociación entre investigadores, junto con su vinculación con otros actores nacionales y/o internacionales fomentando la creación y consolidación de grupos y centros científicos y tecnológicos. Directora: Isabel Meneses C. Presupuesto 2014: 27.368 millones de pesos. El Programa dispone de tres líneas de acción, siendo los Anillos PIA una de ellas. Fuente: <http://www.conicyt.cl/pia/sobre-pia/que-es-pia/>

Tabla 43. Evolución de la proporción de producción en Q1 por instrumento y media del programa

| <b>FONDECYT</b>                 | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q1 - DOCTORADO                  | 75,73        | 80,00        | 67,44        | 88,89        | 100          | 100          | 100          | 100          |              | 100          |
| Q1 - INCENTIVO A LA COOPERACION | 100          | 80,00        | 50,00        | 66,67        | 78,57        | 85,71        | 100          | 75,00        | 100          | 68           |
| Q1 - INICIACION                 |              |              |              | 83,33        | 57,50        | 65,00        | 75,81        | 81,89        | 70,32        | 66,92        |
| Q1 - LINEAS COMPLEMENTARIAS     | 90,62        | 87,50        | 77,78        | 77,78        | 100          | 100          | 100          | 100          |              |              |
| Q1 - POSTDOCTORADO              | 74,07        | 80,49        | 85,19        | 85,71        | 89,83        | 88,00        | 88,00        | 83,17        | 69,90        | 81,82        |
| Q1 - REGULAR                    | 77,64        | 77,26        | 80,33        | 80,49        | 77,39        | 76,97        | 75,47        | 77,77        | 65,54        | 65,54        |
| <b>Q1 - FONDECYT</b>            | <b>76,83</b> | <b>77,22</b> | <b>80,25</b> | <b>80,76</b> | <b>76,96</b> | <b>76,42</b> | <b>75,75</b> | <b>78,26</b> | <b>66,15</b> | <b>67,37</b> |

| <b>FONDAP</b>              | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q1 - CASEB                 | 82,14        | 88,52        | 81,69        | 90,16        | 89,04        | 78,26        | 84,96        | 88,30        | 85,87        |              |
| Q1 - CEMC                  | 100          | 89,47        | 95,83        | 100          | 95,45        | 88,89        | 100          | 100          | 100          |              |
| Q1 - Centro Astrofísica    | 96,05        | 91,21        | 95,65        | 95,00        | 82,54        | 96,49        | 96,52        | 93,44        | 98,09        |              |
| Q1 - CGR                   |              |              |              |              |              |              |              | 100          | 100          | 100          |
| Q1 - CIMAT                 | 69,44        | 70,73        | 85,71        | 82,69        | 74,14        | 76,79        | 84,31        |              |              |              |
| Q1 - CMM                   | 87,10        | 76,74        | 91,53        | 87,67        | 87,50        | 89,74        | 91,43        | 97,73        |              |              |
| Q1 - COPAS                 | 81,25        | 91,18        | 85,19        | 82,76        | 92,50        | 88,89        | 92,86        | 84,85        | 83,78        | 100          |
| Q1 - CRCP                  | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 96,15        |              |              |              |
| Q1 - Centros de Excelencia |              |              |              |              |              |              |              |              | 76,92        | 84,21        |
| <b>Q1 - FONDAP</b>         | <b>87,44</b> | <b>86,45</b> | <b>90,22</b> | <b>90,62</b> | <b>85,53</b> | <b>87,95</b> | <b>90,91</b> | <b>92,31</b> | <b>89,33</b> | <b>84,21</b> |

| <b>FONDEF</b>                   | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q1 - AGRICULTURA MUNDIAL        |              |              | 100          |              | 100          |              |              |              |              |              |
| Q1 - CENTRO TIC VALPARAISO      |              |              |              |              |              |              | 100          | 100          |              |              |
| Q1 - GENOMA                     |              |              |              |              |              |              |              | 100          | 100          |              |
| Q1 - INFRAESTRUCTURA            |              |              |              |              |              |              |              | 50,00        |              |              |
| Q1 - INVESTIGACION Y DESARROLLO | 62,96        | 78,79        | 72,97        | 70,97        | 53,85        | 73,44        | 61,19        | 73,53        | 70,73        | 71,88        |
| Q1 - MAREA ROJA                 |              |              | 100          |              |              | 100          |              | 100          |              | 100          |
| Q1 - SERVICIOS                  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Q1 - TIC-EDU                    |              |              |              |              |              |              |              |              | 50,00        | 100          |
| Q1 - TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  | 100          |              |              |              |              |              | 100          |              |              |              |
| <b>Q1 - FONDEF</b>              | <b>65,52</b> | <b>78,79</b> | <b>74,36</b> | <b>70,97</b> | <b>55,56</b> | <b>72,73</b> | <b>62,86</b> | <b>74,32</b> | <b>68,89</b> | <b>72,97</b> |

| <b>Anillos PIA</b>          | 2003 | 2004 | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|-----------------------------|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q1 - ANILLOS ANTARTICOS     |      |      |              |              |              | 33,33        | 50,00        | 42,86        |              |              |
| Q1 - ANILLOS CyT            |      |      | 42,86        | 23,08        | 24,00        | 29,19        | 23,61        | 30,21        | 26,32        | 25,86        |
| Q1 -ANILLOS Cienas Sociales |      |      |              |              |              |              |              |              |              | 66,67        |
| Q1 - BASAL                  |      |      |              |              |              |              |              |              | 74,44        | 78,26        |
| Q1 - CENTROS BASALES        |      |      |              |              |              |              |              |              | 78,45        | 78,61        |
| <b>Q1 - PIA</b>             |      |      | <b>42,86</b> | <b>23,08</b> | <b>24,00</b> | <b>29,26</b> | <b>23,83</b> | <b>30,42</b> | <b>72,78</b> | <b>74,82</b> |

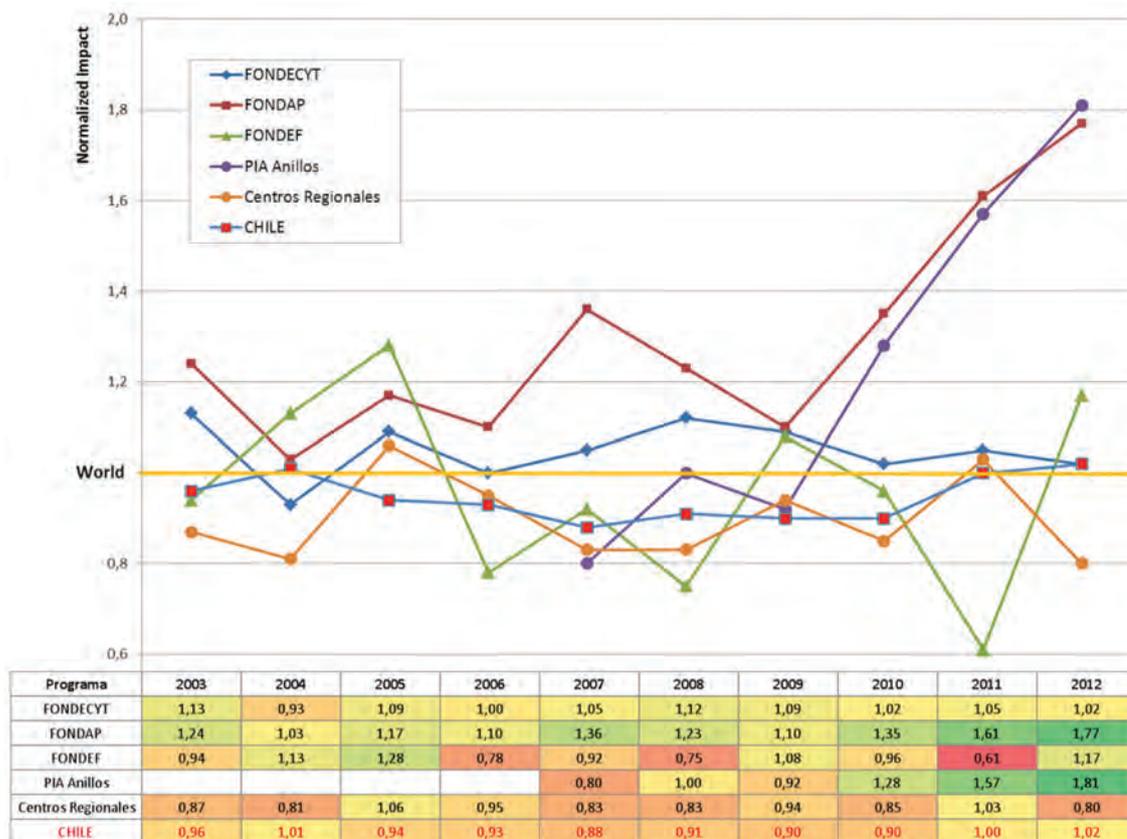
  

| <b>Centros Regionales</b>      | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q1 - CONTINUIDAD               |              |              |              |              |              |              |              |              | 62,67        | 70,45        |
| Q1 - CREACION                  | 50,00        | 60,00        | 56,86        | 58,23        | 55,56        | 62,70        | 58,33        | 53,95        | 62,96        | 42,47        |
| Q1 - FORTALECIMIENTO           |              |              |              |              |              |              |              |              | 16,67        | 33,33        |
| <b>Q1 - Centros Regionales</b> | <b>50,00</b> | <b>60,00</b> | <b>56,86</b> | <b>58,23</b> | <b>55,56</b> | <b>62,70</b> | <b>58,33</b> | <b>52,56</b> | <b>60,63</b> | <b>52,94</b> |

Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- El promedio de FONDECYT está influido por el Concurso Regular, que por el alto nivel de producción determina la media ponderada.
- Los años sin indicador significa que esos instrumentos no registraron producción.

Gráfico 32. Evolución del Impacto Normalizado por programa por año



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Los programas FONDAP y FONDECYT muestran un desempeño consolidado por sobre el Impacto Normalizado medio del mundo. Esto indica que estos fondos seleccionan proyectos con capacidad de generar resultados de calidad internacional.
- Si bien FONDECYT en los últimos años ha aumentado la proporción de proyecto en el área de las ciencias sociales y artes y humanidades, las que para comunicar los resultados de su actividad investigadora prefieren una variedad de tipologías documentales que incluye libros, el impacto global del programa no se ha visto mermado.
- Los Centros Regionales muestran un Impacto Normalizado cercano a la media de Chile.
- Los Anillos PIA a partir del 2010 logran resultados por sobre la media del mundo, en el mismo rango de los FONDAP.
- El FONDEF tiene un comportamiento variable, logrando algunos años estar por sobre la media del mundo.
- En la representación térmica, los valores en tonalidad verdes indican impactos normalizados más altos respecto del mundo. Por el contrario, casillas con tonalidad roja indican Impactos Normalizados más distantes de la media del mundo. La media del mundo es 1 y se representa en amarillo.

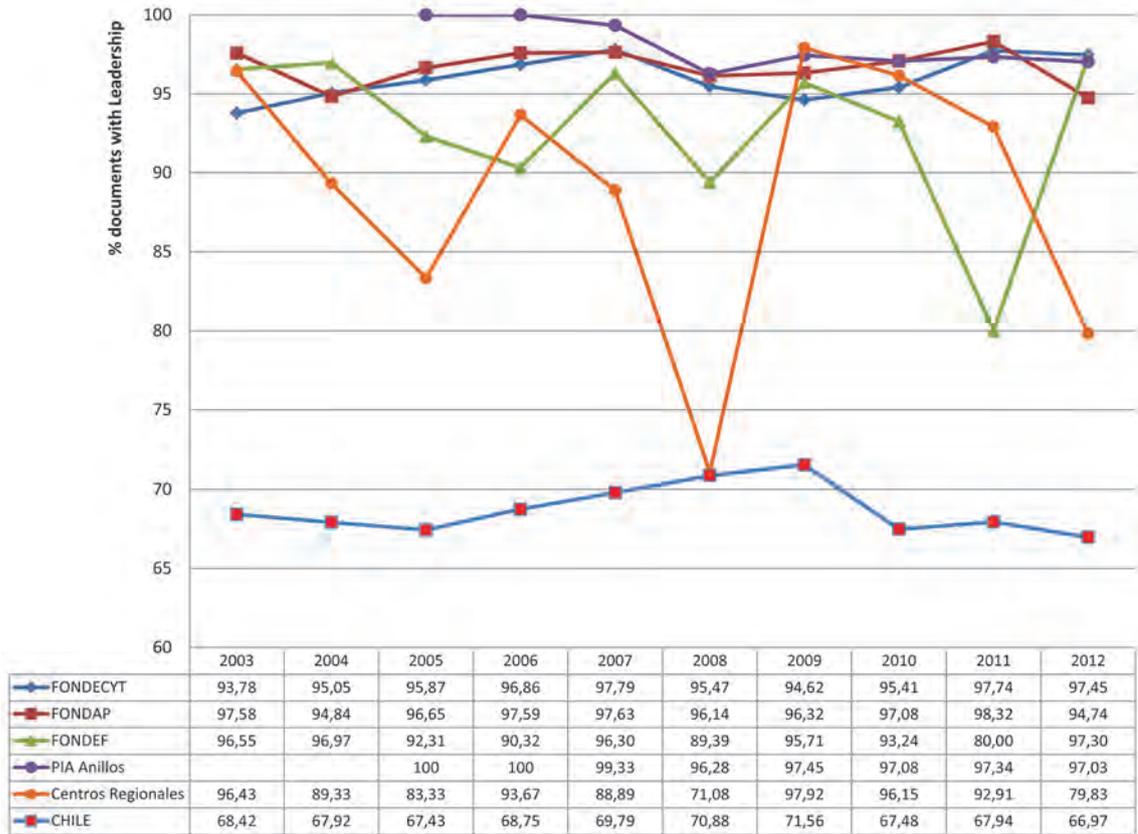
Tabla 44. Evolución del Impacto Normalizado por instrumento

| FONDECYT                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Instrumento                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| DOCTORADO                    | 1,03 | 0,87 | 0,71 | 0,75 | 0,55 | 0,40 | 0,50 |      | 0,52 | 0,84 |
| INCENTIVO A LA COOPERACION   | 2,04 | 0,67 | 0,95 | 1,16 | 3,77 | 1,17 | 0,91 | 1,18 | 2,01 |      |
| INICIACION                   |      |      |      | 1,49 | 1,01 | 1,08 | 0,93 | 1,01 | 0,98 | 0,95 |
| LINEAS COMPLEMENTARIAS       | 1,98 | 1,40 | 0,76 | 0,79 | 0,87 | 0,84 | 0,30 |      |      |      |
| POSTDOCTORADO                | 1,63 | 0,74 | 0,90 | 1,03 | 1,02 | 1,14 | 0,81 | 1,07 | 0,98 | 0,95 |
| REGULAR                      | 1,15 | 0,93 | 1,10 | 0,99 | 1,03 | 1,14 | 1,12 | 1,02 | 1,23 | 1,03 |
| FONDAP                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Instrumento                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| CASEB                        | 1,43 | 1,28 | 1,18 | 1,30 | 1,30 | 1,28 | 0,86 | 1,27 | 1,48 |      |
| CEGA                         |      |      |      |      |      |      |      |      | 2,10 |      |
| CEMC                         | 1,30 | 0,80 | 0,94 | 1,46 | 1,24 | 1,65 | 1,71 | 1,81 | 2,06 |      |
| Centro Astrofísica           | 1,37 | 1,16 | 1,30 | 1,16 | 1,72 | 1,31 | 1,30 | 1,41 | 1,49 |      |
| CGR                          |      |      |      |      |      |      |      | 0,61 | 1,88 |      |
| CIMAT                        | 1,23 | 0,71 | 1,00 | 0,73 | 1,05 | 1,04 | 1,13 |      |      |      |
| CMM                          | 0,98 | 0,67 | 1,14 | 0,91 | 0,93 | 0,85 | 0,84 | 0,94 |      |      |
| COPAS                        | 0,99 | 1,19 | 1,13 | 1,32 | 1,49 | 1,20 | 1,34 | 1,08 | 0,92 |      |
| CRCP                         | 0,92 | 1,05 | 1,50 | 1,08 | 1,47 | 2,04 | 1,26 | 3,15 | 2,44 |      |
| Centros de Excelencia        |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,61 | 1,77 |
| FONDEF                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Instrumento                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| ACUICULTURA MUNDIAL          |      |      | 1,71 |      | 0,49 | 0,13 | 1,36 |      |      |      |
| CENTRO TIC - VALPO.          |      |      |      |      |      |      | 1,13 | 0,53 |      |      |
| GENOMA                       |      |      |      |      |      |      |      | 2,26 | 1,18 |      |
| INVESTIGACION Y DESARROLLO   | 0,64 | 1,13 | 1,28 | 0,78 | 0,94 | 0,75 | 0,85 | 0,83 | 0,64 | 1,17 |
| MAREA ROJA                   |      |      | 1,15 |      |      | 1,58 |      | 9,19 |      |      |
| SERVICIOS                    |      |      |      | 1,17 |      |      |      |      |      |      |
| TIC-EDU                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| TRANSFERENCIA TECNOLOGICA    | 4,98 |      |      |      |      |      | 8,99 |      |      |      |
| Anillos PIA                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Instrumento                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| ANILLOS ANTARTICOS           |      |      |      |      |      | 1,58 | 3,86 | 0,70 |      |      |
| ANILLOS CIENCIA Y TECNOLOGIA |      |      | 0,46 | 2,04 | 0,8  | 0,99 | 0,89 | 1,29 | 0,25 | 0,21 |
| ANILLOS Ciencias Sociales    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,43 |
| BASAL                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 2,71 | 2,48 |
| CENTROS BASALES              |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,56 | 1,84 |
| Centros Regionales           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Instrumento                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| CONTINUIDAD                  | 0,56 |      | 0,22 | 0,06 |      | 0,16 | 1,10 | 0,36 | 1,12 | 0,99 |
| CREACION                     | 0,87 | 0,81 | 1,09 | 0,96 | 0,83 | 0,85 | 0,93 | 0,85 | 1,03 | 0,75 |
| FORTALECIMIENTO              |      |      |      |      |      |      |      |      | 0,94 | 0,43 |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Destaca el Concurso Regular de FONDECYT que se sitúa en la ventana 2003-2012 sobre la media de Impacto Normalizado del mundo, con excepción de 2004.
- Los años sin indicador significa que esos instrumentos no registraron producción esos años. Valores en cero indican que las publicaciones generadas por esos instrumentos para esos años no tuvieron impacto.
- En la representación térmica, los valores más verdes indican impactos normalizados más altos respecto del mundo, mientras más rojos, indican unos impactos normalizados más distantes de la media del mundo. La media del mundo es 1.

**Gráfico 33.** Evolución de la proporción de trabajos en liderazgo por programa y año



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

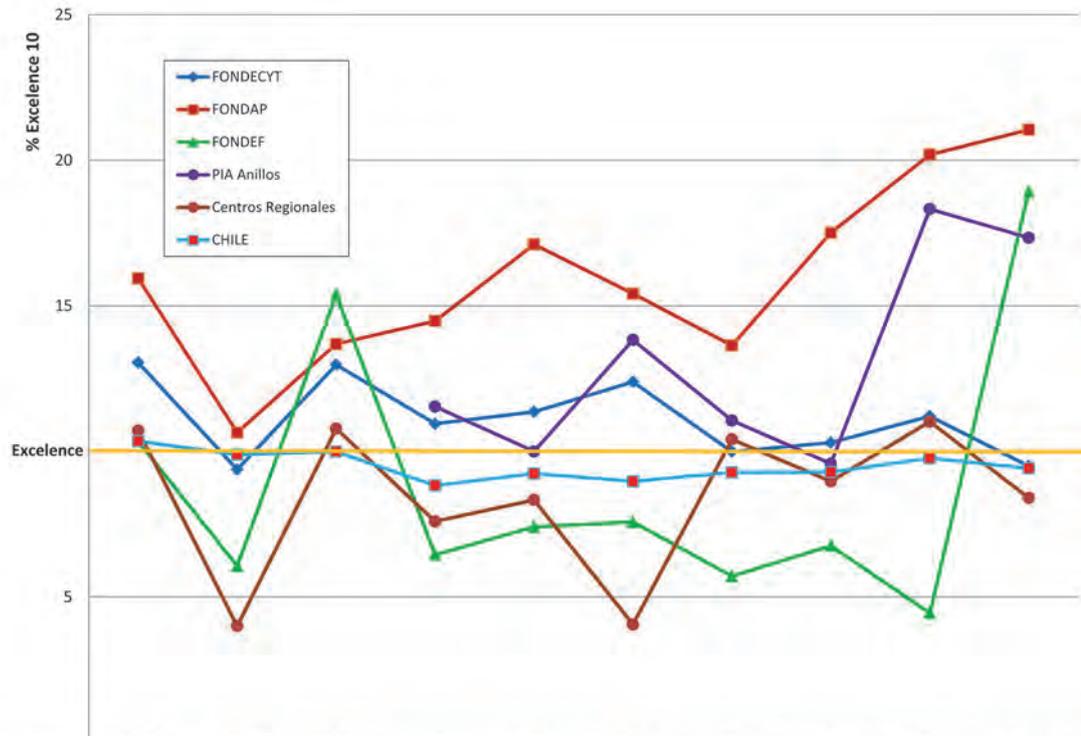
- La producción científica generada por los programas muestran niveles de liderazgo por sobre la media de Chile. Esa es una característica esperada, toda vez que los programas e instrumentos financian investigación realizada en territorio nacional, por investigadores residentes.

Tabla 45. Proporción de trabajos liderados por instrumento

| <b>FONDECYT</b>            | 2003  | 2004   | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|----------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DOCTORADO                  | 92,23 | 100,00 | 97,67 | 83,33 | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| INCENTIVO A LA COOPERACION | 100   | 100    | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| INICIACION                 |       |        |       | 50,00 | 90,00 | 97,00 | 95,16 | 97,53 | 98,63 | 96,24 |
| LINEAS COMPLEMENTARIAS     | 96,88 | 100    | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |       |       |
| POSTDOCTORADO              | 81,48 | 97,56  | 98,15 | 97,40 | 96,61 | 96,00 | 98,67 | 97,03 | 98,06 | 99,09 |
| REGULAR                    | 93,90 | 94,78  | 95,67 | 96,97 | 98,16 | 95,32 | 94,33 | 95,15 | 97,63 | 97,59 |
| <b>FONDAP</b>              |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CASEB                      | 100   | 95,08  | 97,18 | 96,72 | 97,26 | 94,57 | 96,24 | 95,74 | 81,52 |       |
| CEGA                       |       |        |       |       |       |       |       |       | 100   |       |
| CEMC                       | 100   | 100    | 95,83 | 100   | 100   | 88,89 | 92,86 | 91,67 | 94,87 |       |
| Centro Astrofisica         | 97,37 | 98,90  | 99,13 | 99,17 | 97,62 | 99,12 | 98,26 | 97,81 | 96,65 |       |
| CGR                        |       |        |       |       |       |       |       | 100   | 66,67 | 66,60 |
| CIMAT                      | 97,22 | 95,12  | 95,92 | 98,08 | 98,28 | 92,86 | 96,08 |       |       |       |
| CMM                        | 100   | 100    | 96,61 | 97,26 | 97,92 | 97,44 | 95,71 | 100   |       |       |
| COPAS                      | 87,50 | 85,29  | 88,89 | 93,10 | 97,50 | 92,59 | 97,62 | 96,97 | 89,19 | 89,20 |
| CRCP                       | 100   | 77,27  | 93,33 | 94,44 | 92,86 | 100   | 92,31 |       |       |       |
| Centros de Excelencia      |       |        |       |       |       |       |       |       | 98,31 | 94,74 |
| <b>FONDEF</b>              |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ACUICULTURA MUNDIAL        |       |        | 100   |       | 100   | 100   | 100   |       |       | 100   |
| CENTRO TIC - VALPO.        |       |        |       |       |       |       | 100   | 100   |       |       |
| GENOMA                     |       |        |       |       |       |       |       | 100   |       |       |
| INVESTIGACION Y DESARROLLO | 96,30 | 96,97  | 91,89 | 90,32 | 96,15 | 89,06 | 95,52 | 95,59 | 80,49 | 96,87 |
| MAREA ROJA                 |       |        | 100   |       |       | 100   |       | 100   | 100   | 100   |
| SERVICIOS                  |       |        |       | 100   |       |       |       |       |       |       |
| TIC-EDU                    |       |        |       |       |       |       |       |       | 100   | 100   |
| TRANSFERENCIA TECNOLOGICA  | 100   |        |       |       |       |       | 100   |       |       |       |
| <b>Anillos PIA</b>         |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ANILLOS ANTARTICOS         |       |        |       |       |       | 100   | 100   | 100   |       |       |
| ANILLOS CyT                |       |        | 100   | 100   | 99,33 | 96,22 | 97,42 | 97,02 | 96,05 | 87,93 |
| ANILLOS Ciencias Sociales  |       |        |       |       |       |       |       |       |       | 100   |
| BASAL                      |       |        |       |       |       |       |       |       | 94,44 | 99,13 |
| CENTROS BASALES            |       |        |       |       |       |       |       |       | 97,98 | 97,41 |
| <b>Centros Regionales</b>  |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| CONTINUIDAD                |       |        |       |       |       |       |       | 100   | 94,67 | 90,91 |
| CREACION                   | 96,43 | 89,33  | 83,33 | 93,67 | 88,89 | 71,08 | 97,92 | 96,05 | 90,74 | 73,97 |
| FORTALECIMIENTO            |       |        |       |       |       |       |       | 100   | 100   | 66,67 |

Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

**Gráfico 34.** Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 por programa por año



| Programa           | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FONDECYT           | 13,05 | 9,38  | 12,98 | 10,95 | 11,36 | 12,39 | 9,99  | 10,30 | 11,21 | 9,50  |
| FONDAP             | 15,94 | 10,65 | 13,69 | 14,48 | 17,11 | 15,42 | 13,64 | 17,51 | 20,19 | 21,05 |
| FONDEF             | 10,34 | 6,06  | 15,38 | 6,45  | 7,41  | 7,58  | 5,71  | 6,76  | 4,44  | 18,92 |
| PIA Anillos        |       |       |       | 11,54 | 10,00 | 13,83 | 11,06 | 9,58  | 18,33 | 17,34 |
| Centros Regionales | 10,71 | 4,00  | 10,78 | 7,59  | 8,33  | 4,05  | 10,42 | 8,97  | 11,02 | 8,40  |
| CHILE              | 10,35 | 9,89  | 9,99  | 8,83  | 9,24  | 8,97  | 9,28  | 9,29  | 9,77  | 9,42  |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Los programas FONDECYT, FONDAP, y Anillos PIA, muestran un desempeño estable por sobre el umbral de Excelencia esperada que es 10%, y por sobre la media del país también.
- Los programas FONDEF y Centros Regionales, muestran un desempeño variable, por debajo de la media del país, aunque en algunos años superan el umbral del 10%.

Tabla 46. Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia por instrumento y media de Chile

| <b>FONDECYT</b>              | 2003         | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        |
|------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| DOCTORADO                    | 11,65        | 3,33        | 6,98        | 5,56        |             |             |             |             |             |             |
| INCENTIVO A LA COOPERACION   | 100          |             | 16,67       |             | 21,43       | 28,57       | 16,67       | 16,67       | 100         |             |
| INICIACION                   |              |             |             | 33,33       | 12,50       | 9,00        | 10,22       | 9,88        | 10,96       | 8,27        |
| LINEAS COMPLEMENTARIAS       | 28,13        | 12,50       | 5,56        | 22,22       |             |             |             |             |             |             |
| POSTDOCTORADO                | 18,52        | 7,32        | 14,81       | 10,39       | 8,47        | 14,67       | 8,00        | 11,88       | 10,68       | 8,18        |
| REGULAR                      | 13,01        | 9,47        | 12,91       | 10,68       | 11,48       | 12,33       | 9,96        | 10,46       | 12,02       | 9,63        |
| <b>FONDAP</b>                |              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| CASEB                        | 17,86        | 14,75       | 18,31       | 18,03       | 19,18       | 11,96       | 8,27        | 15,96       | 14,13       |             |
| CEGA                         |              |             |             |             |             |             |             |             | 33,33       |             |
| CEMC                         | 11,11        | 10,53       | 4,17        | 30,00       | 13,64       | 25,93       | 17,86       | 20,83       | 38,46       |             |
| CENTRO ASTROFISICA           | 18,42        | 12,09       | 15,65       | 20,83       | 19,05       | 17,54       | 17,39       | 20,77       | 18,18       |             |
| CGR                          |              |             |             |             |             |             |             |             | 19,05       | 25,00       |
| CIMAT                        | 16,67        | 2,44        | 10,20       | 3,85        | 17,24       | 10,71       | 17,65       |             |             |             |
| CMM                          | 19,35        | 9,30        | 15,25       | 4,11        | 6,25        | 7,69        | 7,14        | 6,82        |             |             |
| COPAS                        |              | 11,76       | 7,41        | 17,24       | 22,50       | 14,81       | 21,43       | 15,15       | 5,41        | 70,37       |
| CRCP                         | 9,09         | 9,09        | 13,33       | 11,11       | 14,29       | 45,45       | 15,38       |             |             |             |
| CENTROS DE EXCELENCIA        |              |             |             |             |             |             |             |             | 20,19       | 21,05       |
| <b>FONDEF</b>                |              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| INVESTIGACION Y DESARROLLO   | 3,70         | 6,06        | 16,22       | 6,45        | 7,69        | 7,81        | 4,48        | 5,88        | 4,88        | 15,62       |
| MAREA ROJA                   | 100          |             |             |             |             |             |             | 100         |             |             |
| TRANSFERENCIA TECNOLOGICA    | 100          |             |             |             |             |             | 50,00       |             |             |             |
| TIC-EDU                      |              |             |             |             |             |             |             |             |             | 66,67       |
| <b>Anillos PIA</b>           |              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| ANILLOS ANTARTICOS           |              |             |             |             |             | 33,33       | 50,00       |             |             |             |
| ANILLOS CIENCIA Y TECNOLOGIA |              |             |             | 11,54       | 10,00       | 13,51       | 10,73       | 9,79        | 30,50       |             |
| BASAL                        |              |             |             |             |             |             |             |             | 34,44       | 24,78       |
| CENTROS BASALES              |              |             |             |             |             |             |             |             | 18,18       | 17,50       |
| <b>Centros Regionales</b>    |              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| CONTINUIDAD                  | 0,56         |             | 0,22        | 0,06        |             | 0,16        | 1,10        | 0,36        | 1,12        | 0,99        |
| CREACION                     | 0,87         | 0,81        | 1,09        | 0,96        | 0,83        | 0,85        | 0,93        | 0,85        | 1,03        | 0,75        |
| FORTALECIMIENTO              |              |             |             |             |             |             |             |             | 0,94        | 0,43        |
| <b>Chile</b>                 | <b>10,35</b> | <b>9,89</b> | <b>9,99</b> | <b>8,83</b> | <b>9,24</b> | <b>8,97</b> | <b>9,28</b> | <b>9,29</b> | <b>9,77</b> | <b>9,42</b> |

Fuente: SCLmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En esta representación el umbral esperado es 10%.
- Los instrumentos que no se mencionan, significan que no generaron documentos que alcancen la Excelencia en la ventana de tiempo analizada.
- Ventanillas sin dato, que indican que esos años esos instrumentos no generaron ningún documento que alcanzara la Excelencia ese año.

**Gráfico 35.** Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 Liderada por programa



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En todos los programas la proporción de documentos liderados que alcanza la Excelencia 10 se sitúa sobre el desempeño del país.
- Se desempeñan sobre el umbral del 10%: el FONDAP muestra trayectoria positiva, manteniendo un rendimiento sobre el 15%; Anillos PIA muestran un desempeño del 17% desde el año 2011; FONDECYT muestra un desempeño entre 2003-2011 sobre el umbral del 10% y 2012 anota una caída. Esta última referencia a 2012, por la corta ventana de citación disponible, puede experimentar una variación positiva en futuras mediciones.
- Se desempeñan sobre Chile y bajo el umbral del 10%, el FONDEF y los Centros Regionales. Ambos, si bien muestran variaciones interanuales, mantienen una tendencia a mantener el nivel medio de sus resultados en la ventana temporal observada.

**Tabla 47.** Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanza la Excelencia 10 por instrumento y media de Chile

| <b>FONDECYT</b>            | 2003        | 2004        | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| DOCTORADO                  | 10,68       | 3,33        | 6,98        | 5,56        |             |             |             |             |             |             |
| INCENTIVO A LA COOPERACION | 100         |             | 16,67       |             | 21,43       | 28,57       | 16,67       | 16,67       | 100         |             |
| INICIACION                 |             |             |             | 33,33       | 12,50       | 9,00        | 10,22       | 9,88        | 10,96       | 6,77        |
| LINEAS COMPLEMENTARIAS     | 28,13       | 12,50       | 5,56        | 22,22       |             |             |             |             |             |             |
| POSTDOCTORADO              | 14,81       | 7,32        | 14,81       | 10,39       | 8,47        | 14,67       | 8,00        | 10,89       | 10,68       | 8,18        |
| REGULAR                    | 12,33       | 8,92        | 12,13       | 10,51       | 11,22       | 11,79       | 9,55        | 9,70        | 11,69       | 9,63        |
| <b>FONDAP</b>              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| CASEB                      | 17,86       | 9,84        | 16,90       | 18,03       | 19,18       | 10,87       | 7,52        | 13,83       | 13,04       |             |
| CEGA                       |             |             |             |             |             |             |             |             | 33,33       |             |
| CEMC                       | 11,11       | 10,53       | 4,17        | 30,00       | 13,64       | 25,93       | 17,86       | 20,83       | 35,90       |             |
| CENTRO ASTROFISICA         | 15,79       | 12,09       | 15,65       | 20,83       | 18,25       | 16,67       | 17,39       | 20,22       | 17,70       |             |
| CGR                        |             |             |             |             |             |             |             |             | 9,52        |             |
| CIMAT                      | 13,89       | 2,44        | 10,20       | 3,85        | 15,52       | 10,71       | 15,69       |             |             |             |
| CMM                        | 19,35       | 9,30        | 15,25       | 4,11        | 6,25        | 7,69        | 7,14        | 6,82        |             |             |
| COPAS                      |             | 11,76       | 7,41        | 17,24       | 20,00       | 14,81       | 19,05       | 15,15       | 5,41        |             |
| CRCP                       | 9,09        | 4,55        | 13,33       | 5,56        | 14,29       | 45,45       | 15,38       |             |             |             |
|                            |             |             |             |             |             |             |             |             | 19,95       | 14,74       |
| <b>FONDEF</b>              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| INVESTIGACION Y DESARROLLO | 3,70        | 6,06        | 16,22       | 6,45        | 7,69        | 6,25        | 4,48        | 5,88        | 2,44        | 15,63       |
| MAREA ROJA                 |             |             |             |             |             |             |             | 100         |             |             |
| TRANSFERENCIA TECNOLOGICA  | 100         |             |             |             |             |             | 50,00       |             |             |             |
| TIC-EDU                    |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 66,67       |
| <b>Anillos PIA</b>         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| ANILLOS ANTARTICOS         |             |             |             |             |             | 33,33       | 50,00       |             |             |             |
| ANILLOS CyT                |             |             |             | 11,54       | 10,00       | 12,97       | 10,73       | 9,79        | 1,31        |             |
| BASAL                      |             |             |             |             |             |             |             |             | 32,22       | 24,78       |
| CENTROS BASALES            |             |             |             |             |             |             |             |             | 17,51       | 17,02       |
| <b>Centros Regionales</b>  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| CONTINUIDAD                |             |             |             |             |             |             |             |             | 9,33        | 13,64       |
| CREACION                   | 10,71       | 4,00        | 10,78       | 7,59        | 8,33        | 4,05        | 10,42       | 9,21        | 12,96       | 6,85        |
| FORTALECIMIENTO            |             |             |             |             |             |             |             |             | 16,67       |             |
| <b>Media de Chile</b>      | <b>5,38</b> | <b>4,64</b> | <b>4,93</b> | <b>4,31</b> | <b>4,40</b> | <b>4,32</b> | <b>4,11</b> | <b>3,43</b> | <b>3,32</b> | <b>3,23</b> |

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Muestran un desempeño por sobre el umbral del 10%:
  - FONDECYT: Incentivo a la Cooperación, Iniciación y Regular.
  - FONDAP: CASEB, CEMG y Centro de Astrofísica. Los dos últimos muy destacados.
  - Anillos PIA: Anillos Antárticos, Basal, y Centros Basales.
- Muestran un desempeño por debajo del umbral del 10%:
  - FONDECYT: Doctorado y Postdoctorado.
  - FONDAP: CIMAT.
  - Anillos PIA: Anillos de Ciencia y Tecnología, Trayecto a la baja.

### Análisis integrativo por programa CONICYT

A partir de las publicaciones generadas por los programas FONDECYT, FONDEF, FONDAP, Anillos PIA y Centros Regionales, se dimensionó el impacto científico alcanzado por los programas gestionados por CONICYT y los principales instrumentos que los componen.

**FONDECYT:** El programa logró publicar más del 75% de sus resultados en revistas Q1, tendencia que a partir de 2011 decrece al 67%. FONDECYT presenta un Impacto Normalizado en promedio un 5% por sobre la media del mundo. Su producción liderada se sitúa sobre el 95%. Alcanza la Excelencia 10 Liderada, mostrando autonomía respecto de la colaboración internacional para lograr los resultados que expone. El programa muestra en la ventana 2003-2012 un desempeño eficiente en la selección y adjudicación de buenos proyectos de investigación. A nivel de instrumentos los desempeños más destacados en proporción de publicación en Q1 son: Líneas Complementarias (91,7%), Doctorado (90,2%), y Postdoctorado (82,6%). A nivel de Impacto Normalizado los instrumentos más destacados son: Incentivo a la colaboración (1,54), Regular (1,07) e Iniciación (1,06). Los instrumentos que más destacan en E10wL son: Postdoctorado (13%), y Regular (12%).

**FONDAP:** El programa tiene un desempeño notable, con una evolución positiva. Publica más del 85% de su producción en revistas indexadas en Q1. Alcanza un Impacto Normalizado un 29,6% por encima de la media del mundo, distanciándose más de un 10 puntos porcentuales. Su producción en E10 y E10wL se sitúa en promedio en 15%. Es el programa científico que muestra los resultados más notables del país. A nivel de instrumentos destacan CIMAT por su capacidad de publicar en Q1. En el mismo nivel de análisis destacan en Impacto Normalizado: CRCP (1,7), CEMC (1,44), Centro de Astrofísica (1,36), CGR (1,25) y COPAS (1,18). Destacan en E10wL los instrumentos: COPAS (20,7%), CEMC (19,2%), Centro de Astrofísica (17,8%) y CASEB (15,4%).

**FONDEF:** El programa muestra una proporción de producción en revistas Q1 por sobre la media de Chile y con un impacto Normalizado 3,8% bajo la media del mundo, un nivel de liderazgo sobre la media de Chile. En algunos años logra resultados destacados en la proporción de documentos que alcanza la Excelencia. E10wL 7,9%, lo que lo sitúa por debajo del desempeño de Chile. Considerando que el propósito del programa es la generación de proyectos de investigación aplicada, y que por tanto, la producción de artículos científicos no es su producto prioritario, los resultados alcanzados son destacados. Se destaca a nivel de instrumentos: Investigación y Desarrollo.

**Anillos PIA:** En todos los indicadores el programa muestra una mejora sustantiva a partir de 2011, con una producción en Q1 bajo media de Chile hasta el 2010 y un Impacto Normalizado en la media de Chile hasta 2009, en que remonta para situarse un 29% sobre la media del mundo. Presenta también alto liderazgo y, como tendencia la proporción de trabajos en E10 se sitúa en 13% y E10wL sobre el umbral del 10%. El programa alcanza indicadores de calidad e impacto que lo sitúan sobre la media de Chile. A nivel de instrumentos destaca el Programa Basal con un NI de 2,6 y Anillos de Ciencia y Tecnología con un E10wL 14,3%.

**Centros Regionales:** El programa alcanza buenos indicadores de producción en revistas Q1 manteniendo el nivel, en tanto que la media de Chile cae a lo largo de la década. En Impacto Normalizado en el mismo período se sitúa en promedio un 13% bajo el mundo. El Impacto Normalizado sube a lo largo del periodo observado hasta situarse en 0,9. El nivel de liderazgo se sitúa por sobre la media de Chile. Con variaciones interanuales, explicadas por el bajo número de trabajos producidos, en general la producción de los Centros Regionales alcanza la Excelencia a partir de 2009, sin embargo, la Excelencia Liderada se sitúa sobre la media de Chile y a partir de 2009 crece al 9%, cerca del umbral del 10%. Por ser esta la estrategia que más directamente influye en la descentralización científica del país, se recomienda fortalecer este programa, especialmente en el componente capacidad de atraer y retener en las regiones el capital humano avanzado con performance sobre la media del mundo en la disciplina que cultiva. En particular, se destaca por su Impacto Normalizado Liderado los Centros Regionales CONICYT: Instituto de Ecología y Biodiversidad (NIwL 1,25), Centro de Genómica Nutricional Agro Acuícola (NIwL 1,08), Centro de Investigación del Hombre en el Desierto (NIwL 1,08) y Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (NIwL 1).

# Capítulo 6

Impacto y Excelencia  
de la producción científica  
por instituciones



En este capítulo se presenta un análisis por instituciones. Estas se agrupan por sectores, lo que facilita la comparación entre instituciones de similar naturaleza.

La producción fue normalizada, para consolidar las variantes de nombre en una única denominación. Esto se realizó mediante un procedimiento creado por el Grupo SCImago (Gálvez y Moya-Anegón, 2007), el cual consiste en la normalización de los campos de afiliación institucional, sector a que pertenece, región, coordenadas geográficas y ciudad.

El informe muestra a cada institución en dos periodos, 2003-2007 y 2008-2012. En cada sector se han aplicado umbrales de corte, para dejar una lista comprable de instituciones en los dos periodos analizados.

Los indicadores aportados son: Producción científica, determinada por el número de artículos publicados por las instituciones; Citas por Documento en cada período analizado, Colaboración Internacional medida como la ratio de artículos que publica una institución en colaboración con instituciones de otros países; Impacto Normalizado, medido como la ratio entre la citación que recibe una institución y la citación media mundial para documentos del mismo campo científico, Impacto Normalizado con Liderazgo (NIwL), ambos según la metodología del Karolinska Institutet ([www.ki.se](http://www.ki.se)); porcentaje de publicaciones en el 25% de las mejores revistas del mundo (Q1), ordenadas utilizando el indicador de prestigio científico de las revistas SCImago Journal Rank - SJR; Índice de Especialización, valor que indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución; ratio de Excelencia 10, porcentaje de la producción científica de una institución que se encuentra dentro del conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados dentro de sus respectivas áreas científicas; Excelencia 10 con Liderazgo (E10wL), proporción de producción liderada por la institución que alcanza la Excelencia 10; Excelencia 1 y Excelencia 1 con Liderazgo; Conocimiento Innovador que da cuenta del número de documentos citados en patentes internacionales; y Stock de Autores Activos.

Tabla 48. Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas

2003-2007

| Rank | Organization                         | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Especialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | Marked in red                        |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                 | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 1    | Yahoo Labs Latin America             | 27               | 10,48              | 77,78                         | 2,19              | 2,12                              | 33,33          | 0,91            | 26,32           | 15,79                           | 0              | 0,00                           | 5                    | 8                      |
| 2    | Celulosa Arauco y Constitución, S.A. | 11               | 13,18              | 63,64                         | 0,99              | 0,81                              | 27,27          | 0,90            | 18,18           | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 1                    | 11                     |
| 3    | Silvestre Consultores                | 9                | 3,33               | 22,22                         | 0,27              | 0,31                              | 0,00           | 0,95            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 4    | CMPCC, S.A.                          | 8                | 5,25               | 37,50                         | 0,44              | 0,00                              | 12,50          | 0,95            | 12,5            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 5    | Systep Ingeniería y Diseños          | 7                | 2,86               | 85,71                         | 1,38              | 0,00                              | 0,00           | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 1                    | 3                      |
| 6    | Forestal Mininco, S.A.               | 6                | 6,50               | 83,33                         | 0,50              | 0,25                              | 50,00          | 0,96            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 7    | Centro de Ecología Aplicada, Ltda.   | 6                | 14,33              | 16,67                         | 0,64              | 0,11                              | 16,67          | 0,87            | 16,67           | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 8    | Anglo American Chile                 | 6                | 2,50               | 33,33                         | 0,25              | 0,08                              | 0,00           | 0,97            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 9    | Aguas Andinas, S.A.                  | 5                | 1,60               | 20,00                         | 0,30              | 0,00                              | 0,00           | 0,96            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 10   | Biosonda, S.A.                       | 5                | 15,20              | 20,00                         | 0,72              | 0,93                              | 40,00          | 0,94            | 0,00            | 0,00                            | 0              | 0,00                           | 1                    | 10                     |

2008-2012

| Rank | Organization                               | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Especialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | Marked in red                              |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                 | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 1    | Yahoo Labs Latin America                   | 63               | 3,16               | 71,43                         | 1,05              | 0,95                              | 19,05          | 0,86            | 6,38            | 2,13                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 22                     |
| 2    | AVS Chile, S.A.                            | 25               | 5,44               | 88,00                         | 1,11              | 0,51                              | 64,00          | 0,80            | 16,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 3    | Systep Ingeniería y Diseños                | 20               | 4,55               | 55,00                         | 3,07              | 6,15                              | 40,00          | 0,98            | 12,50           | 12,50                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 4    | Veterquímica                               | 15               | 8,07               | 40,00                         | 1,08              | 0,85                              | 40,00          | 0,94            | 13,33           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 5    | Transelec, S.A.                            | 15               | 1,47               | 20,00                         | 1,01              | 0,00                              | 20,00          | 0,97            | 33,33           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 6    | Antofagasta Minerals                       | 14               | 7,93               | 71,43                         | 1,10              | 2,32                              | 50,00          | 0,97            | 15,38           | 7,69                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 7    | Forestal Mininco, S.A.                     | 11               | 2,82               | 54,55                         | 0,48              | 0,00                              | 45,45          | 0,88            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 8    | Anglo American Chile                       | 9                | 1,44               | 66,67                         | 0,39              | 0,58                              | 22,22          | 0,97            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 9    | Biosonda, S.A.                             | 8                | 9,25               | 25,00                         | 0,93              | 1,14                              | 37,50          | 0,89            | 12,50           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |
| 10   | Biosigma                                   | 8                | 7,88               | 50,00                         | 0,87              | 1,19                              | 62,50          | 0,74            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 11   | Centro de Ecología Aplicada, Ltda.         | 7                | 6,57               | 71,43                         | 1,18              | 0,56                              | 57,14          | 0,94            | 14,29           | 0,00                            | 14,29          | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 12   | San Pedro de Atacama Celestial Exploration | 7                | 11,14              | 100                           | 0,86              | 0,00                              | 100            | 0,99            | 14,29           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 2                      |
| 13   | Aquaimovo                                  | 7                | 3,57               | 28,57                         | 0,48              | 0,00                              | 85,71          | 0,92            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |
| 14   | Celulosa Arauco y Constitución, S.A.       | 7                | 6,43               | 71,43                         | 1,00              | 0,00                              | 42,86          | 0,90            | 14,29           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 15   | CMPCC, S.A.                                | 6                | 1,50               | 16,67                         | 0,21              | 0,00                              | 0,00           | 0,90            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 16   | Endesa Chile                               | 6                | 8,83               | 16,67                         | 1,67              | 0,19                              | 33,33          | 0,97            | 40,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 5                      |
| 17   | Compañía Minera Dona Ines de Collahuasi    | 6                | 3,83               | 66,67                         | 0,50              | 0,54                              | 50,00          | 0,89            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 18   | Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, S.A.  | 5                | 0,20               | 0,00                          | 0,00              | 0,00                              | 0,00           | 0,97            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |

Umbral 5 artículos en cada período. Fuente: ScImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- Son muy pocas las empresas que realizan investigación en Chile, aun cuando estas han crecido entre 2003-2007 y 2008-2012.
- El nivel de esfuerzo investigador expresado en documentos publicados es muy bajo, en comparación con las instituciones que realizan investigación localizadas en otros sectores. Esto no es la conducta esperable en un país miembro de la OCDE, donde la producción realizada en el sector empresas explica entre el 1,4 y el 4% del esfuerzo investigador. En el período 2008-2012, el sector empresas en el Reino Unido participó en el 1,48% de los documentos publicados, Alemania participó en el 3,9%, Francia en el 3,1% y España en el 2,2%. En el mismo período las empresas en Chile lo hicieron en el 0,9% de los artículos publicados (308 documentos).
- En general las empresas que hacen investigación en el período 2008-2012 muestran indicadores de Impacto Normalizado y Excelencia 10 muy notables, superiores a las alcanzadas en el período 2003-2007, lo cual en sí, es muy positivo. También lo es que no investiguen solas, sino que lo hagan en colaboración con otras instituciones, especialmente del sector Universidades, preferentemente internacionales.
- Destaca por esfuerzo investigador en los dos períodos analizados Yahoo Labs Latin America, el que a lo largo del tiempo pierde Impacto y Excelencia en los dos períodos en comparación.
- Destaca System Ingeniería y Diseños en el período 2008-2012 por el Impacto Normalizado y por Excelencia 10, ambos total y liderado. Sin embargo, la cantidad de trabajos producidos es bajo.
- Las empresas con resultados destacados están ligadas principalmente a la minería, energía y salmonicultura.

Tabla 49. Indicadores básicos de las instituciones universitarias

2003-2007

| Rank | Organization  | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |     |
|------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|-----|
|      | <b>Marked in red</b>                                  |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                | >10%           | >10%            | >1%                             | >1%                            |                      |                        |     |
| 1    | Universidad de Chile                                  | 6236             | 14,89              | 46,89                         | 0,94              | 0,82                              | 39,98          | 0,35           | 10,15           | 4,94                            | 0,68                           | 165                  | 7007                   |     |
| 2    | Pontificia Universidad Católica de Chile              | 4025             | 18,13              | 44,27                         | <b>1,06</b>       | 0,80                              | 44,25          | 0,19           | <b>11,74</b>    | 5,32                            | <b>1,25</b>                    | 87                   | 4595                   |     |
| 3    | Universidad de Concepción                             | 2566             | 14,77              | 52,84                         | 0,89              | 0,73                              | 39,91          | 0,01           | 8,77            | 3,43                            | 0,88                           | 16                   | 2355                   |     |
| 4    | Universidad de Santiago de Chile                      | 1134             | 12,20              | 53,17                         | 0,78              | 0,66                              | 39,51          | 0,15           | 7,92            | 3,82                            | 0,64                           | 35                   | 1035                   |     |
| 5    | Universidad Austral de Chile                          | 1047             | 13,44              | 48,14                         | 0,79              | 0,35                              | 34,67          | 0,31           | 7,51            | 2,79                            | 0,87                           | 22                   | 1202                   |     |
| 6    | Universidad Técnica Federico Santa María              | 765              | 10,78              | 55,95                         | <b>1,01</b>       | <b>1,06</b>                       | 38,56          | 0,31           | <b>10,5</b>     | 6,10                            | <b>1,13</b>                    | 0,85                 | 24                     | 467 |
| 7    | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso         | 592              | 10,63              | 47,30                         | 0,75              | 0,56                              | 34,46          | 0,06           | 7,45            | 2,95                            | 0,69                           | 15                   | 540                    |     |
| 8    | Universidad Católica del Norte                        | 522              | 12,02              | 59,96                         | 0,86              | 0,84                              | 36,40          | 0,44           | 8,06            | 4,13                            | 0,79                           | 6                    | 468                    |     |
| 9    | Universidad de la Frontera                            | 431              | 11,58              | 42,92                         | 0,82              | 0,60                              | 28,54          | 0,12           | 7,96            | 3,04                            | 0,7                            | 14                   | 682                    |     |
| 10   | Universidad de Talca                                  | 417              | 10,43              | 48,2                          | 0,81              | 0,66                              | 30,70          | 0,23           | 8,01            | 3,64                            | 0                              | 7                    | 497                    |     |
| 11   | Universidad de Valparaíso                             | 394              | 10,17              | 42,64                         | 0,70              | 0,46                              | 26,14          | 0,22           | 6,92            | 1,79                            | 0,51                           | 9                    | 528                    |     |
| 12   | Universidad Andrés Bello, Chile                       | 285              | 13,60              | 32,63                         | 0,77              | 0,67                              | 48,07          | 0,42           | 7,09            | 2,48                            | 0,35                           | 9                    | 283                    |     |
| 13   | Universidad de Antofagasta                            | 234              | 10,42              | 55,98                         | 0,61              | 0,44                              | 31,20          | 0,13           | 5,19            | 2,16                            | 0,43                           | 2                    | 251                    |     |
| 14   | Universidad del Bío-Bío                               | 217              | 7,58               | 61,29                         | 0,76              | 0,81                              | 23,04          | 0,28           | 7,18            | 3,59                            | 0,51                           | 1                    | 195                    |     |
| 15   | Universidad de Tarapacá                               | 210              | 10,99              | 53,33                         | 0,78              | 0,63                              | 30,00          | 0,32           | <b>10,29</b>    | 4,41                            | 0,49                           | 0,00                 | 1                      | 162 |
| 16   | Universidad Diego Portales                            | 189              | 6,31               | 35,98                         | 0,54              | <b>1,21</b>                       | 35,80          | 0,60           | 6,41            | 2,56                            | <b>1,92</b>                    | 1                    | 138                    |     |
| 17   | Universidad de La Serena                              | 162              | 13,38              | 50,62                         | <b>1,04</b>       | <b>1,24</b>                       | 35,80          | 0,60           | 6,41            | 2,56                            | <b>1,92</b>                    | 1                    | 138                    |     |
| 18   | Universidad de los Andes, Chile                       | 134              | 8,77               | 34,33                         | 0,67              | 0,68                              | 38,06          | 0,47           | 8,27            | 4,51                            | 0                              | 3                    | 228                    |     |
| 19   | Universidad de Magallanes                             | 131              | 14,47              | 68,70                         | <b>1,24</b>       | <b>1,54</b>                       | 34,35          | 0,59           | <b>13,93</b>    | 9,84                            | <b>3,28</b>                    | <b>2,46</b>          | 5                      | 123 |
| 20   | Universidad de Los Lagos                              | 128              | 13,30              | 37,5                          | 0,86              | 0,55                              | 26,56          | 0,75           | 6,30            | 1,57                            | <b>1,57</b>                    | 0,00                 | 3                      | 118 |
| 21   | Universidad del Desarrollo                            | 124              | 11,21              | 34,68                         | <b>1,02</b>       | 0,45                              | 20,97          | 0,69           | 6,45            | 1,61                            | 0,81                           | 0,00                 | 3                      | 322 |
| 22   | Universidad Católica de la Santísima Concepción       | 116              | 10,17              | 31,9                          | 0,72              | 0,50                              | 28,45          | 0,54           | 5,31            | 2,65                            | 0,88                           | 0,00                 | 1                      | 138 |
| 23   | Universidad Católica de Temuco                        | 108              | 6,41               | 30,56                         | 0,54              | 0,39                              | 12,96          | 0,60           | 2,91            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 157 |
| 24   | Universidad Arturo Prat                               | 103              | 6,31               | 33,01                         | 0,43              | 0,35                              | 19,42          | 0,69           | 1,98            | 0,99                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 94  |
| 25   | Universidad Tecnológica Metropolitana                 | 85               | 7,12               | 64,71                         | 0,66              | 0,47                              | 34,12          | 0,49           | 1,27            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 1                      | 88  |
| 26   | Universidad Adolfo Ibáñez                             | 63               | 6,27               | 46,03                         | 0,94              | <b>1,10</b>                       | 17,46          | 0,76           | 7,94            | 4,76                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 55  |
| 27   | Universidad Católica del Maule                        | 63               | 6,51               | 50,79                         | 0,57              | 0,46                              | 12,70          | 0,69           | 5,56            | 3,70                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 79  |
| 28   | Universidad Mayor                                     | 58               | 7,76               | 20,69                         | 0,61              | 0,28                              | 25,86          | 0,82           | 5,17            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 2                      | 80  |
| 29   | Universidad Santo Tomás, Chile                        | 43               | 15,19              | 30,23                         | 0,96              | 0,43                              | 44,19          | 0,72           | <b>11,63</b>    | 0,00                            | <b>2,33</b>                    | 0,00                 | 0                      | 45  |
| 30   | Universidad San Sebastián                             | 35               | 7,17               | 31,43                         | 0,53              | 0,00                              | 5,71           | 0,77           | 5,71            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 3                      | 48  |
| 31   | Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación | 34               | 8,53               | 38,24                         | 0,31              | 0,15                              | 29,41          | 0,75           | 2,94            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 2                      | 36  |
| 32   | Universidad Alberto Hurtado                           | 27               | 3,56               | 22,22                         | 0,47              | 0,57                              | 7,41           | 0,83           | 3,70            | 3,70                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 38  |
| 33   | Universidad del Mar, Chile                            | 22               | 23,59              | 40,91                         | <b>1,35</b>       | 0,99                              | 50,00          | 0,90           | <b>18,18</b>    | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 1                      | 21  |
| 34   | Universidad de Playa Ancha                            | 20               | 5,05               | 55                            | 0,36              | 0,20                              | 15,00          | 0,90           | 0,00            | 0,00                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 23  |
| 35   | Universidad Central de Chile                          | 19               | 2,21               | 21,05                         | 0,49              | 0,58                              | 10,53          | 0,89           | 5,88            | 5,88                            | 0                              | 0,00                 | 0                      | 22  |

Continúa en página siguiente.

2003-2007

| Rank | Organization  | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Especiacion | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | Marked in red                                       |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |             | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 36   | Universidad de Atacama                              | 18               | 10.56              | 44.44                         | 0.94              | 1.17                              | 11.11          | 0.85        | 20.00           | 13.33                           | 0              | 0.00                           | 0                    | 17                     |
| 37   | Universidad de Vina del Mar                         | 13               | 2.38               | 23.08                         | 0.21              | 0.31                              | 7.69           | 0.83        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 17                     |
| 38   | Universidad Tecnológica de Chile                    | 11               | 1.18               | 45.45                         | 0.28              | 0.11                              | 0.00           | 0.96        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 12                     |
| 39   | Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología | 10               | 3.90               | 20.00                         | 0.28              | 0.15                              | 20.00          | 0.94        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 15                     |
| 40   | Universidad Academia de Humanismo Cristiano         | 8                | 2.00               | 37.5                          | 0.23              | 0.19                              | 25.00          | 0.97        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 7                      |
| 41   | Universidad Finis Terrae                            | 6                | 0.67               | 0.00                          | 0.21              | 0.25                              | 0.00           | 0.95        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 11                     |
| 42   | Universidad ARCIS                                   | 5                | 1.00               | 20                            | 0.30              | 0.30                              | 0.00           | 0.96        | 0.00            | 0.00                            | 0              | 0.00                           | 0                    | 7                      |

2008-2012

| Rank | Organization                                    | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Especiacion | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | Marked in red                                   |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |             | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 1    | Universidad de Chile                            | 9029             | 5.36               | 47.36                         | 0.93              | 0.74                              | 39.18          | 0.47        | 9.44            | 3.85                            | 0.81           | 0.26                           | 38                   | 8278                   |
| 2    | Pontificia Universidad Católica de Chile        | 7034             | 6.93               | 47.64                         | 1.20              | 0.70                              | 43.99          | 0.26        | 11.86           | 3.65                            | 1.60           | 0.19                           | 25                   | 6013                   |
| 3    | Universidad de Concepcion                       | 4081             | 5.29               | 54.35                         | 0.84              | 0.59                              | 40.06          | 0.08        | 8.48            | 2.60                            | 0.72           | 0.05                           | 7                    | 3249                   |
| 4    | Universidad de Santiago de Chile                | 1895             | 4.75               | 48.5                          | 0.85              | 0.69                              | 40.79          | 0.33        | 8.34            | 3.39                            | 1.00           | 0.33                           | 6                    | 1369                   |
| 5    | Universidad Tecnica Federico Santa Maria        | 1841             | 8.43               | 67.46                         | 2.02              | 1.21                              | 49.54          | 0.36        | 19.73           | 4.68                            | 4.81           | 1.19                           | 14                   | 773                    |
| 6    | Universidad Austral de Chile                    | 1790             | 4.97               | 50.95                         | 0.82              | 0.65                              | 41.28          | 0.26        | 7.55            | 2.54                            | 0.63           | 0.12                           | 3                    | 1554                   |
| 7    | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso   | 1334             | 3.19               | 42.28                         | 0.63              | 0.51                              | 30.51          | 0.01        | 5.61            | 2.15                            | 0.33           | 0.00                           | 0                    | 944                    |
| 8    | Universidad de la Frontera                      | 1226             | 3.83               | 38.01                         | 0.84              | 0.44                              | 22.76          | 0.19        | 6.10            | 2.20                            | 0.59           | 0.00                           | 5                    | 1219                   |
| 9    | Universidad Católica del Norte                  | 1120             | 3.88               | 56.61                         | 0.74              | 0.61                              | 34.73          | 0.27        | 6.84            | 1.85                            | 0.28           | 0.18                           | 1                    | 756                    |
| 10   | Universidad de Valparaíso                       | 1035             | 7.27               | 52.37                         | 1.02              | 0.58                              | 33.62          | 0.07        | 9.74            | 2.80                            | 1.14           | 0.00                           | 3                    | 888                    |
| 11   | Universidad Andres Bello, Chile                 | 998              | 5.63               | 44.49                         | 0.84              | 0.63                              | 43.09          | 0.06        | 6.67            | 1.23                            | 0.72           | 0.00                           | 7                    | 702                    |
| 12   | Universidad de Talca                            | 982              | 3.58               | 44.4                          | 0.61              | 0.55                              | 26.58          | 0.09        | 5.38            | 2.85                            | 0.11           | 0.11                           | 3                    | 840                    |
| 13   | Universidad Diego Portales                      | 693              | 2.96               | 39.83                         | 0.69              | 0.46                              | 29.29          | 0.28        | 7.50            | 2.55                            | 0.45           | 0.00                           | 1                    | 460                    |
| 14   | Universidad de Tarapaca                         | 575              | 3.36               | 51.48                         | 0.63              | 0.57                              | 23.83          | 0.15        | 5.37            | 1.97                            | 0.89           | 0.36                           | 1                    | 315                    |
| 15   | Universidad del Bio-Bio                         | 569              | 2.60               | 53.08                         | 0.56              | 0.46                              | 26.01          | 0.22        | 4.18            | 2.19                            | 0.20           | 0.00                           | 1                    | 412                    |
| 16   | Universidad del Desarrollo                      | 538              | 2.86               | 30.3                          | 0.53              | 0.36                              | 25.46          | 0.44        | 5.42            | 1.50                            | 0.19           | 0.19                           | 1                    | 728                    |
| 17   | Universidad de Antofagasta                      | 471              | 3.29               | 53.08                         | 0.55              | 0.38                              | 29.51          | 0.32        | 3.67            | 0.86                            | 0.00           | 0.00                           | 1                    | 352                    |
| 18   | Universidad de La Serena                        | 432              | 5.83               | 52.31                         | 1.12              | 1.18                              | 43.52          | 0.44        | 13.32           | 7.26                            | 1.45           | 0.73                           | 0                    | 238                    |
| 19   | Universidad de los Andes, Chile                 | 407              | 2.41               | 30.96                         | 0.59              | 0.43                              | 24.08          | 0.46        | 4.86            | 2.56                            | 0.26           | 0.00                           | 2                    | 483                    |
| 20   | Universidad Adolfo Ibanez                       | 343              | 2.83               | 46.65                         | 0.73              | 0.46                              | 38.19          | 0.42        | 5.66            | 1.89                            | 0.63           | 0.00                           | 1                    | 185                    |
| 21   | Universidad Católica de Temuco                  | 326              | 2.56               | 36                            | 0.45              | 0.34                              | 15.03          | 0.58        | 3.80            | 0.95                            | 0.32           | 0.00                           | 1                    | 326                    |
| 22   | Universidad Católica de la Santísima Concepcion | 275              | 2.40               | 36                            | 0.45              | 0.37                              | 25.82          | 0.41        | 3.53            | 1.57                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 232                    |
| 23   | Universidad de Magallanes                       | 260              | 4.33               | 63.85                         | 0.92              | 0.80                              | 26.54          | 0.58        | 8.64            | 2.47                            | 0.82           | 0.82                           | 0                    | 170                    |
| 24   | Universidad de Los Lagos                        | 258              | 3.17               | 34.11                         | 0.55              | 0.40                              | 24.81          | 0.71        | 3.59            | 1.20                            | 0.40           | 0.40                           | 1                    | 221                    |

Continúa en página siguiente.

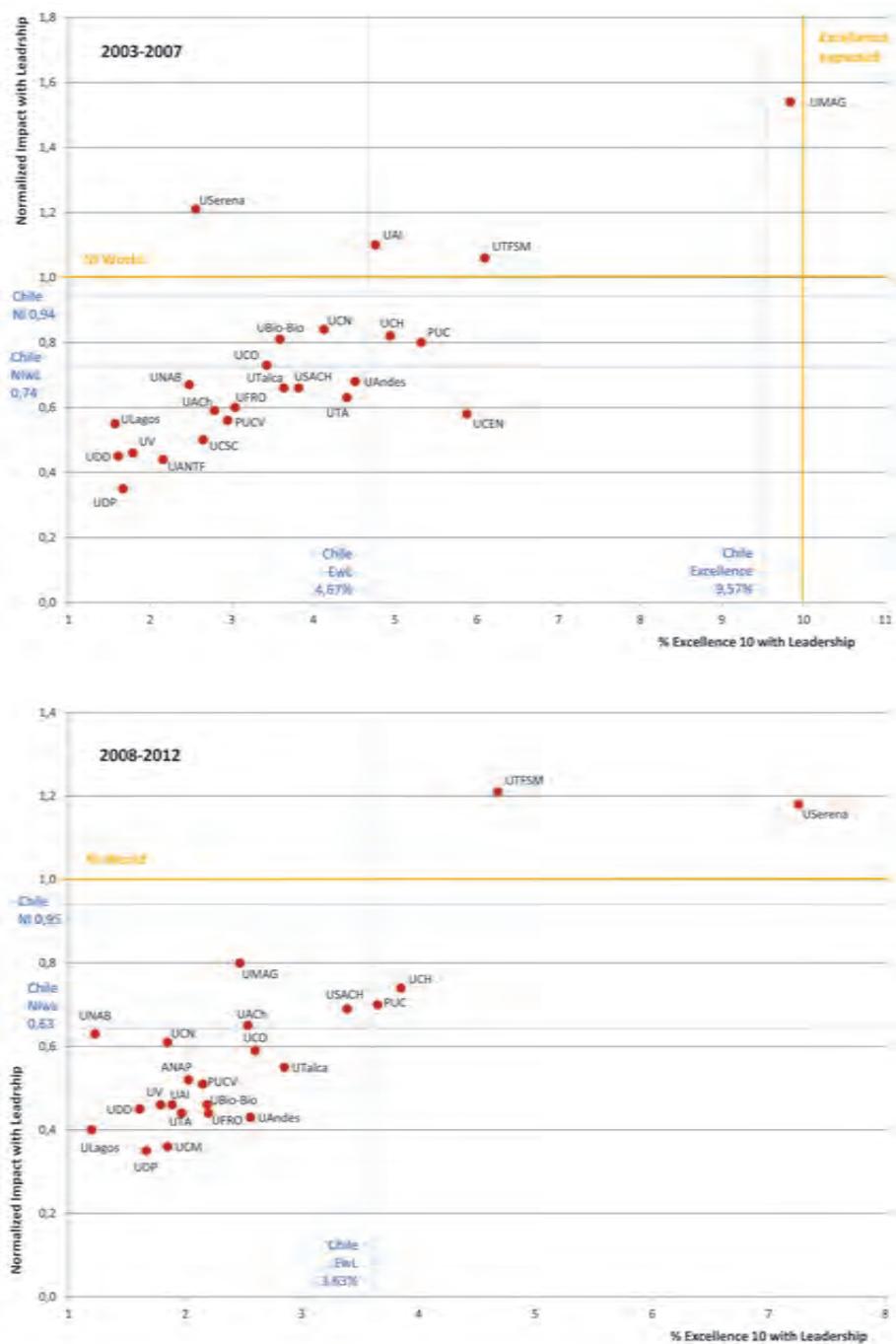
2008-2012

| Rank | Organization  | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| 25   | Universidad Católica del Maule                        | 255              | 1,42               | 39,61                         | 0,40              | 0,32                              | 18,82          | 0,28           | 1,27            | 0,42                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 237                    |
| 26   | Universidad Arturo Prat                               | 205              | 5,26               | 55,12                         | 0,86              | 0,52                              | 31,71          | 0,39           | 10,66           | 2,03                            | 1,02           | 0,00                           | 3                    | 142                    |
| 27   | Universidad Alberto Hurtado                           | 164              | 1,22               | 24,39                         | 0,31              | 0,21                              | 13,41          | 0,89           | 1,23            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 139                    |
| 28   | Universidad Santo Tomás, Chile                        | 150              | 4,26               | 44,67                         | 0,81              | 0,28                              | 24,67          | 0,50           | 5,07            | 0,00                            | 1,45           | 0,00                           | 0                    | 160                    |
| 29   | Universidad Mayor                                     | 142              | 2,15               | 30,99                         | 0,34              | 0,19                              | 23,24          | 0,62           | 0,73            | 0,73                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 172                    |
| 30   | Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación | 115              | 3,96               | 42,61                         | 0,59              | 0,27                              | 20,87          | 0,53           | 5,26            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 93                     |
| 31   | Universidad Autónoma de Chile                         | 102              | 0,70               | 21,57                         | 0,14              | 0,13                              | 6,86           | 0,85           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 75                     |
| 32   | Universidad Tecnológica Metropolitana                 | 89               | 4,00               | 62,92                         | 0,65              | 0,54                              | 34,83          | 0,54           | 3,57            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 69                     |
| 33   | Universidad de Atacama                                | 85               | 1,99               | 51,76                         | 0,56              | 0,55                              | 20,00          | 0,73           | 2,50            | 1,25                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 68                     |
| 34   | Universidad San Sebastián                             | 77               | 3,22               | 35,06                         | 0,48              | 0,31                              | 25,97          | 0,59           | 5,33            | 1,33                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 91                     |
| 35   | Universidad de Playa Ancha                            | 71               | 2,80               | 35,21                         | 0,58              | 0,35                              | 14,08          | 0,81           | 5,00            | 0,00                            | 1,67           | 0,00                           | 0                    | 70                     |
| 36   | Universidad Central de Chile                          | 58               | 1,10               | 37,93                         | 0,38              | 0,36                              | 20,69          | 0,77           | 1,85            | 1,85                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 39                     |
| 37   | Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez    | 47               | 0,32               | 10,64                         | 0,07              | 0,02                              | 6,38           | 0,95           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 38                     |
| 38   | Universidad Finis Terrae                              | 38               | 0,92               | 28,95                         | 0,28              | 0,10                              | 18,42          | 0,86           | 2,63            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 41                     |
| 40   | Universidad Academia de Humanismo Cristiano           | 27               | 0,93               | 44,44                         | 0,37              | 0,39                              | 14,81          | 0,90           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 21                     |
| 39   | Universidad del Mar, Chile                            | 27               | 0,85               | 25,93                         | 0,24              | 0,26                              | 14,81          | 0,88           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 48                     |
| 41   | Universidad de Vina del Mar                           | 24               | 2,04               | 25,00                         | 0,41              | 0,26                              | 16,67          | 0,80           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 42   | Universidad de Las Américas, Chile                    | 24               | 2,13               | 4,17                          | 0,23              | 0,06                              | 12,50          | 0,86           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 31                     |
| 44   | Universidad Pedro de Valdivia                         | 17               | 2,18               | 11,76                         | 0,31              | 0,38                              | 23,53          | 0,57           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 45   | Universidad Bernardo O'Higgins                        | 12               | 0,58               | 33,33                         | 0,15              | 0,00                              | 25,00          | 0,85           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 47   | Universidad Tecnológica de Chile                      | 10               | 2,20               | 60,00                         | 1,19              | 1,14                              | 50,00          | 0,96           | 14,29           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 46   | Universidad ARCIS                                     | 10               | 0,00               | 20,00                         | 0,00              | 0,00                              | 0,00           | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 48   | Universidad Boliviana de Chile                        | 9                | 5,56               | 33,33                         | 0,44              | 0,00                              | 22,22          | 0,95           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 49   | Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología   | 7                | 3,57               | 42,86                         | 0,44              | 0,24                              | 14,29          | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 50   | Universidad Gabriela Mistral                          | 6                | 1,67               | 50,00                         | 0,36              | 0,76                              | 50,00          | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 51   | Universidad Internacional SEK Chile                   | 5                | 0,60               | 60,00                         | 0,18              | 0,00                              | 0,00           | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |

Umbral 5 artículos en cada período. Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Entre los dos períodos comparados los cambios más grande son cualitativos, y se aprecian en los Indicadores de Impacto y Excelencia total y liderada, más que en el esfuerzo investigador. Se evidencia cómo algunas instituciones se mueven de una estrategia basada en la cantidad a otra que pone el foco en la calidad. La primera se basa en el incentivo de la colaboración internacional y la segunda se basa en equipos de Excelencia que publican en revistas de cuartiles altos. Al romper la lógica de la cantidad y poner la mirada en Impacto Normalizado, Excelencia 10 y Excelencia 1, todos liderados, en el período 2003-2007 destacan las universidades de Magallanes, La Serena y Federico Santa María. En el período 2008-2012, toma el liderazgo la Universidad Federico Santa María seguida por la Universidad de La Serena. En el período 2008-2012, logran indicadores de Impacto Normalizado y Excelencia no liderados la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Valparaíso. Estas instituciones logran desempeños por sobre la media del mundo.

**Gráfico 36.** Relación entre Impacto Normalizado liderado y Excelencia Liderada en las universidades que más investigación realizan



Umbral: Mas de 150 documentos en 2008-2012, y los dos indicadores con valores > a 0  
 Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- El Gráfico 36 muestra la distribución que logran las universidades que más investigación realizaron en el país entre en 2003-2011 y entre 2008-2012, al ordenarlas respecto del Impacto Normalizado Liderado y Excelencia Liderada.
- En el cuadrante Impacto Normalizado Liderado sobre el mundo y Excelencia 10 Liderada sobre Chile se sitúan la Universidad Técnica Federico Santa María y la Universidad de La Serena, que a lo largo del periodo gana Excelencia 10 liderada. Por su parte, la Universidad de Magallanes sufre un retroceso.
- En el cuadrante Impacto Normalizado Liderado y Excelencia Liderada sobre Chile se sitúan la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile.
- Mantienen Impacto Normalizado liderado sobre Chile las universidades de Santiago, Magallanes, y Austral.
- Entre los dos periodos comparados muestran trayectorias ascendentes (positivas relativas al conjunto de instituciones graficadas), las universidades: Federico Santa María, de Chile, Austral de Chile, de Santiago, de Valparaíso, Católica de Valparaíso y, de Concepción.
- En términos relativos, muestran trayectorias declinantes las universidades de Magallanes, La Serena, Católica del Norte, de Talca, de Los Lagos y, de la Frontera.
- La Universidad Andrés Bello, es la única que en términos relativos gana en Impacto Normalizado Liderado, perdiendo algo de Excelencia 10 Liderada.

Tabla 50. Indicadores básicos de las instituciones biomédicas

| Rank                 | Organization  | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|----------------------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Marked in red</b> |   |                  |                    |                               |                   |                                   |                |                |                 |                                 |                |                                |                      |                        |
| 1                    | Clinica Las Condes                                      | 213              | 13,39              | 24,41                         | 0,85              | 0,59                              | 26,29          | 0,77           | 6,57            | 1,41                            | 0,47           | 0,00                           | 0                    | 271                    |
| 2                    | Clinica Alemana de Santiago                             | 164              | 11,26              | 32,93                         | 0,93              | 0,61                              | 25,00          | 0,7            | 6,71            | 3,66                            | 0,61           | 0,00                           | 0                    | 409                    |
| 3                    | Complejo Asistencial Doctor Sotero del Río              | 140              | 19,04              | 41,43                         | 1,35              | 0,83                              | 23,57          | 0,79           | 21,43           | 1,43                            | 2,14           | 0,00                           | 0                    | 200                    |
| 4                    | Hospital Clínico San Borja Arriarán                     | 137              | 11,81              | 21,90                         | 0,76              | 0,47                              | 27,01          | 0,75           | 5,84            | 1,46                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 248                    |
| 5                    | Hospital Luis Calvo Mackenna                            | 124              | 6,20               | 12,10                         | 0,39              | 0,30                              | 16,94          | 0,82           | 1,61            | 0,81                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 265                    |
| 6                    | Hospital del Salvador                                   | 95               | 10,55              | 25,26                         | 0,63              | 0,38                              | 17,89          | 0,78           | 4,21            | 1,05                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 192                    |
| 7                    | Hospital San Juan de Dios, Santiago                     | 80               | 9,33               | 25,00                         | 0,64              | 0,70                              | 27,50          | 0,75           | 7,50            | 3,75                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 132                    |
| 8                    | Hospital Barros Luco Trudeau                            | 79               | 11,92              | 30,38                         | 0,70              | 0,32                              | 20,25          | 0,82           | 10,13           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 207                    |
| 9                    | Hospital Roberto del Río                                | 76               | 18,11              | 34,21                         | 1,25              | 0,53                              | 31,58          | 0,83           | 15,79           | 1,32                            | 2,63           | 0,00                           | 0                    | 127                    |
| 10                   | Ministerio de Salud                                     | 70               | 11,97              | 30,00                         | 0,86              | 0,44                              | 32,86          | 0,8            | 8,57            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 127                    |
| 11                   | Instituto de Salud Pública de Chile                     | 66               | 17,26              | 36,36                         | 1,14              | 0,31                              | 34,85          | 0,72           | 6,06            | 0,00                            | 1,52           | 0,00                           | 0                    | 108                    |
| 12                   | Hospital Padre Hurtado                                  | 56               | 9,16               | 17,86                         | 0,76              | 0,16                              | 25,00          | 0,88           | 3,57            | 0,00                            | 1,79           | 0,00                           | 0                    | 114                    |
| 13                   | Clinica Santa María                                     | 55               | 8,04               | 18,18                         | 0,53              | 0,45                              | 30,91          | 0,89           | 3,64            | 1,82                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 100                    |
| 14                   | Hospital Doctor Exequiel González Cortes                | 44               | 7,86               | 20,45                         | 0,59              | 0,24                              | 25,00          | 0,9            | 2,27            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 110                    |
| 15                   | Instituto Chileno de Medicina Reproductiva              | 40               | 19,00              | 67,50                         | 1,39              | 1,54                              | 85,00          | 0,82           | 22,50           | 10,00                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 30                     |
| 16                   | Hospital Clínico Regional Dr. Guillermo Grant Benavente | 39               | 8,95               | 23,08                         | 0,63              | 0,17                              | 15,38          | 0,87           | 7,69            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 98                     |
| 17                   | Hospital Militar de Santiago                            | 37               | 3,51               | 16,22                         | 0,33              | 0,16                              | 16,22          | 0,75           | 2,70            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 100                    |
| 18                   | Hospital Naval Almirante Nef                            | 36               | 4,69               | 36,11                         | 0,32              | 0,11                              | 2,78           | 0,86           | 2,78            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 56                     |
| 19                   | Hospital Dr. Hernan Henríquez Aravena                   | 35               | 5,77               | 20,00                         | 0,41              | 0,30                              | 17,14          | 0,81           | 2,86            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 82                     |
| 20                   | Hospital del Trabajador, Santiago                       | 32               | 5,97               | 9,38                          | 0,51              | 0,67                              | 34,38          | 0,91           | 3,13            | 3,13                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 100                    |
| 21                   | Hospital Clínico Regional Valdivia                      | 31               | 4,77               | 12,90                         | 0,33              | 0,39                              | 9,68           | 0,81           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 86                     |
| 22                   | Hospital Dipreca  | 30               | 21,53              | 30,00                         | 0,97              | 0,64                              | 36,67          | 0,82           | 10,00           | 3,33                            | 3,33           | 0,00                           | 0                    | 59                     |
| 23                   | Instituto Nacional del Torax                            | 29               | 17,93              | 44,83                         | 0,94              | 0,23                              | 31,03          | 0,94           | 13,79           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 54                     |
| 24                   | Hospital Dr. Gustavo Fricke                             | 27               | 4,93               | 25,93                         | 0,40              | 0,22                              | 7,41           | 0,83           | 3,70            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 64                     |
| 25                   | Hospital Regional de Talca                              | 27               | 9,22               | 25,93                         | 0,69              | 0,28                              | 3,70           | 0,86           | 7,41            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 40                     |
| 26                   | Hospital Carlos Van Buren                               | 26               | 5,08               | 11,54                         | 0,35              | 0,24                              | 7,69           | 0,8            | 3,85            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 62                     |
| 27                   | Complejo Hospitalario San José                          | 20               | 11,55              | 75,00                         | 0,72              | 0,00                              | 30,00          | 0,94           | 5,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 27                     |
| 28                   | Hospital Dr. Felix Buñes Cerda                          | 17               | 5,06               | 0,00                          | 0,41              | 0,14                              | 5,88           | 0,88           | 5,88            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 30                     |
| 29                   | Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile, General Doctor  | 17               | 7,41               | 23,53                         | 0,54              | 0,24                              | 29,41          | 0,92           | 5,88            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 60                     |
| 30                   | Fundación Hospital Parroquial de San Bernardo           | 16               | 4,88               | 31,25                         | 0,53              | 0,16                              | 6,25           | 0,86           | 6,25            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 37                     |
| 31                   | Hospital El Pino  | 16               | 7,75               | 12,50                         | 0,53              | 0,54                              | 12,50          | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 21                     |
| 32                   | Clinica Davila  | 15               | 7,27               | 40,00                         | 0,45              | 0,17                              | 0,00           | 0,87           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 59                     |
| 33                   | Hospital Las Higueras                                   | 15               | 2,60               | 6,67                          | 0,25              | 0,14                              | 6,67           | 0,93           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 33                     |
| 34                   | Hospital Regional Rancagua                              | 14               | 13,71              | 57,14                         | 0,79              | 0,11                              | 21,43          | 0,91           | 7,14            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 25                     |
| 35                   | Hospital de Puerto Montt                                | 14               | 21,93              | 42,86                         | 1,43              | 0,54                              | 35,71          | 0,88           | 21,43           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 31                     |

Continúa en página siguiente.

2003-2007

| Rank | Organization   | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | <b>Marked in red</b>                                   |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 36   | Hospital de Ovalle                                     | 13               | 10,15              | 7,69                          | 0,86              | 0,86                              | 46,15          | 0,95           | 7,69            | 7,69                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 37   | Academia Chilena de Medicina                           | 13               | 4,38               | 7,69                          | 0,33              | 0,11                              | 0,00           | 0,91           | 7,69            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 38   | Clinica INDISA   | 13               | 12,23              | 46,15                         | 0,74              | 0,00                              | 23,08          | 0,89           | 7,69            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 33                     |
| 39   | Clinica Alemana de Temuco                              | 12               | 5,08               | 25,00                         | 0,43              | 0,31                              | 16,67          | 0,89           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 40   | Hospital Psiquiatrico Dr. Jose Horwitz Barak           | 11               | 4,73               | 36,36                         | 0,52              | 0,50                              | 9,09           | 0,96           | 9,09            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 41   | Hospital Clinico Regional Antofagasta                  | 11               | 5,82               | 18,18                         | 0,51              | 0,45                              | 0,00           | 0,88           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 42   | Hospital Regional Dr. Ernesto Torres Galdames, Iquique | 9                | 17,44              | 22,22                         | 1,86              | 0,46                              | 44,44          | 0,94           | 11,11           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 43   | Hospital Regional de Punta Arenas                      | 9                | 6,89               | 33,33                         | 0,61              | 0,00                              | 11,11          | 0,9            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 44   | Hospital de Urgencia Asistencia Publica                | 9                | 27,11              | 55,56                         | 2,00              | 0,03                              | 0,00           | 0,92           | 22,22           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 45   | Clinica Oncologica Fundacion Arturo Lopez Perez        | 8                | 136,75             | 50,00                         | 7,83              | 8,94                              | 62,50          | 0,87           | 50,00           | 50,00                           | 25,00          | 25,00                          | 0                    | 29                     |
| 46   | Hospital Clinico San Pablo de Coquimbo                 | 8                | 3,50               | 25,00                         | 0,30              | 0,18                              | 25,00          | 0,88           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 18                     |
| 47   | Instituto Nacional del Cancer, Chile                   | 8                | 6,13               | 12,50                         | 0,38              | 0,38                              | 12,50          | 0,83           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 22                     |
| 48   | Hospital de La Serena/San Juan de Dios                 | 8                | 15,88              | 37,50                         | 1,25              | 0,14                              | 25,00          | 0,92           | 12,50           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 31                     |
| 49   | Hospital Lucio Cordova                                 | 8                | 2,75               | 0,00                          | 0,18              | 0,21                              | 0,00           | 0,87           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 14                     |
| 50   | Hospital de Carabineros General Humberto Arriagada \   | 7                | 14,86              | 28,57                         | 1,38              | 0,71                              | 42,86          | 0,94           | 14,29           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 17                     |
| 51   | Hospital Base Puerto Montt                             | 7                | 3,14               | 28,57                         | 0,37              | 0,00                              | 0,00           | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 52   | Pan American Health Organization Chile                 | 7                | 2,57               | 28,57                         | 0,32              | 0,00                              | 28,57          | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 53   | Clinica Sanatorio Aleman                               | 6                | 24,83              | 33,33                         | 1,91              | 2,49                              | 66,67          | 0,96           | 33,33           | 33,33                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 54   | Servicio Medico Legal                                  | 6                | 5,33               | 16,67                         | 0,30              | 0,23                              | 33,33          | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 12                     |
| 55   | Hospital del Profesor                                  | 5                | 8,80               | 40,00                         | 0,97              | 0,00                              | 20,00          | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 56   | Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente            | 5                | 22,40              | 20,00                         | 1,96              | 0,00                              | 20,00          | 0,98           | 20,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 57   | Instituto de Neurocirujia Dr. Asenjo                   | 5                | 4,80               | 40,00                         | 0,36              | 0,24                              | 0,00           | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 31                     |
| 58   | Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisne Brousse       | 5                | 0,40               | 20,00                         | 0,04              | 0,05                              | 0,00           | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 22                     |
| 59   | Hospital Regional de Arica Dr. Juan Noe Crevani        | 5                | 7,20               | 20,00                         | 0,61              | 0,00                              | 20,00          | 0,91           | 20,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |

Continúa en página siguiente.

2008-2012

| Rank | Organization                                     | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1    | Clinica Alemana de Santiago                      | 385              | 6.57               | 33.77                         | 0.84              | 0.43                              | 30.13          | 0.64           | 9.69            | 1.83                            | 1.83           | >1%                            | 0                    | 597                    |
| 2    | Clinica Las Condes                               | 331              | 4.95               | 22.66                         | 0.74              | 0.48                              | 22.96          | 0.74           | 6.67            | 1.52                            | 2.12           | 0.00                           | 0                    | 379                    |
| 3    | Hospital Clínico San Borja Arriarán              | 204              | 3.33               | 16.67                         | 0.49              | 0.36                              | 24.51          | 0.80           | 3.92            | 1.47                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 273                    |
| 4    | Complejo Asistencial Doctor Sotero del Río       | 179              | 9.26               | 42.46                         | 1.34              | 0.29                              | 26.82          | 0.81           | 15.64           | 0.00                            | 2.23           | 0.00                           | 0                    | 199                    |
| 5    | Hospital Luis Calvo Mackenna                     | 168              | 4.61               | 32.14                         | 1.00              | 0.35                              | 27.98          | 0.74           | 7.14            | 1.19                            | 1.19           | 0.00                           | 0                    | 241                    |
| 6    | Hospital del Salvador                            | 145              | 4.28               | 31.03                         | 0.76              | 0.26                              | 22.07          | 0.77           | 7.69            | 0.70                            | 0.70           | 0.00                           | 0                    | 227                    |
| 7    | Hospital San Juan de Dios, Santiago              | 94               | 5.22               | 14.89                         | 0.65              | 0.03                              | 17.02          | 0.78           | 5.38            | 0.00                            | 1.08           | 0.00                           | 0                    | 126                    |
| 8    | Ministerio de Salud                              | 92               | 6.45               | 48.91                         | 1.21              | 0.42                              | 35.87          | 0.82           | 10.87           | 1.09                            | 1.09           | 0.00                           | 0                    | 135                    |
| 9    | Instituto de Salud Pública de Chile              | 90               | 5.08               | 42.22                         | 0.76              | 0.25                              | 36.67          | 0.67           | 5.62            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 102                    |
| 10   | Hospital Roberto del Río                         | 88               | 4.33               | 21.59                         | 0.72              | 0.50                              | 27.27          | 0.85           | 5.68            | 1.14                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 119                    |
| 11   | Hospital Barros Luco Trudeau                     | 88               | 1.30               | 20.45                         | 0.22              | 0.08                              | 5.68           | 0.84           | 1.14            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 176                    |
| 12   | Hospital Padre Hurtado                           | 88               | 1.31               | 13.64                         | 0.25              | 0.13                              | 9.09           | 0.84           | 1.15            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 188                    |
| 13   | Hospital Militar de Santiago                     | 83               | 3.24               | 18.07                         | 0.48              | 0.27                              | 16.87          | 0.79           | 6.02            | 1.20                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 161                    |
| 14   | Clinica INDISA                                   | 81               | 3.62               | 22.22                         | 0.59              | 0.26                              | 23.46          | 0.94           | 6.17            | 1.23                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 73                     |
| 15   | Clinica Santa María                              | 79               | 2.81               | 12.66                         | 0.38              | 0.41                              | 20.25          | 0.81           | 3.80            | 2.53                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 131                    |
| 16   | Hospital Clínico Regional Dr. Guillermo Grant B. | 75               | 1.89               | 18.67                         | 0.37              | 0.10                              | 12.00          | 0.82           | 4.05            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 132                    |
| 17   | Hospital Doctor Exequiel González Cortes         | 73               | 5.32               | 17.81                         | 0.84              | 0.12                              | 27.40          | 0.88           | 8.33            | 0.00                            | 1.39           | 0.00                           | 0                    | 131                    |
| 18   | Instituto Nacional del Torax                     | 67               | 1.51               | 16.42                         | 0.31              | 0.05                              | 10.45          | 0.96           | 2.99            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 100                    |
| 19   | Clinica Davila                                   | 62               | 3.11               | 19.35                         | 0.46              | 0.07                              | 19.35          | 0.79           | 8.20            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 90                     |
| 20   | Hospital Dr. Hernan Henríquez Aravena            | 57               | 2.04               | 10.53                         | 1.01              | 0.11                              | 5.26           | 0.86           | 1.75            | 0.00                            | 1.75           | 0.00                           | 0                    | 101                    |
| 21   | Hospital del Trabajador Santiago                 | 55               | 1.22               | 16.36                         | 0.31              | 0.24                              | 25.45          | 0.95           | 1.82            | 1.82                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 160                    |
| 22   | Hospital Dr. Gustavo Fricke                      | 52               | 2.08               | 17.31                         | 0.38              | 0.19                              | 7.69           | 0.82           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 79                     |
| 23   | Hospital Carlos Van Buren                        | 46               | 1.61               | 15.22                         | 0.32              | 0.16                              | 8.70           | 0.86           | 2.17            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 76                     |
| 24   | Hospital Naval Almirante Nef                     | 39               | 1.92               | 12.82                         | 0.29              | 0.14                              | 5.13           | 0.89           | 2.63            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 64                     |
| 25   | Complejo Hospitalario San José                   | 39               | 3.41               | 33.33                         | 0.73              | 0.22                              | 23.08          | 0.80           | 7.89            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 45                     |
| 26   | Hospital de Carabineros                          | 34               | 2.59               | 14.71                         | 0.26              | 0.09                              | 9.38           | 0.82           | 2.94            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 42                     |
| 27   | Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile           | 32               | 1.97               | 6.25                          | 0.36              | 0.07                              | 9.38           | 0.91           | 6.25            | 0.00                            | 6.25           | 0.00                           | 0                    | 55                     |
| 28   | Hospital Dipreca                                 | 31               | 9.74               | 22.58                         | 1.24              | 0.52                              | 22.58          | 0.83           | 16.13           | 3.23                            | 6.45           | 0.00                           | 0                    | 53                     |
| 29   | Hospital de La Serena/San Juan de Dios           | 30               | 0.87               | 6.67                          | 0.15              | 0.15                              | 20.00          | 0.95           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 68                     |
| 30   | Clinica Oncológica Fundación Arturo López        | 27               | 1.67               | 22.22                         | 0.23              | 0.22                              | 18.52          | 0.88           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 48                     |
| 31   | Hospital Clínico Regional Valdivia               | 26               | 2.73               | 7.69                          | 0.26              | 0.16                              | 3.85           | 0.82           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 61                     |
| 32   | Hospital de Urgencia Asistencia Pública          | 25               | 1.56               | 32.00                         | 0.31              | 0.05                              | 12.00          | 0.91           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 26                     |
| 33   | Instituto Chileno de Medicina Reproductiva       | 24               | 7.75               | 54.17                         | 1.58              | 1.91                              | 79.17          | 0.85           | 25.00           | 8.33                            | 4.17           | 0.00                           | 0                    | 22                     |
| 34   | Hospital El Pino                                 | 23               | 10.57              | 56.52                         | 1.03              | 0.69                              | 30.43          | 0.97           | 8.70            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 21                     |
| 35   | Hospital Regional de Talca                       | 22               | 1.86               | 22.73                         | 0.26              | 0.04                              | 4.55           | 0.82           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 28                     |

Continúa en página siguiente.

2008-2012

| Rank | Organization   | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | <b>Marked in red</b>                                   |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 36   | Instituto de Neurocirugía Dr. Asenjo                   | 21               | 2,33               | 9,52                          | 0,47              | 0,17                              | 4,76           | 0,88           | 5,88            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 33                     |
| 37   | Corporacion Centro Internacional de Biomedicina        | 21               | 15,86              | 28,57                         | 2,03              | 2,70                              | 61,90          | 0,95           | 25,00           | 20,00                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 22                     |
| 38   | Servicio Medico Legal                                  | 18               | 2,94               | 33,33                         | 0,32              | 0,12                              | 5,56           | 0,91           | 5,56            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 26                     |
| 39   | Clinica Alemana de Temuco                              | 18               | 0,50               | 0,00                          | 0,07              | 0,00                              | 5,56           | 0,89           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 25                     |
| 40   | Clinica Renata   | 17               | 4,94               | 47,06                         | 0,65              | 0,32                              | 5,88           | 0,80           | 11,76           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 16                     |
| 41   | Fundacion Hospital Parroquial de San Bernardo          | 17               | 2,18               | 35,29                         | 0,36              | 0,12                              | 41,18          | 0,91           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 29                     |
| 42   | Hospital de Puerto Montt                               | 16               | 7,25               | 43,75                         | 0,97              | 0,09                              | 31,25          | 0,86           | 25,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 32                     |
| 43   | Hospital Las Higueras                                  | 15               | 2,73               | 6,67                          | 0,27              | 0,21                              | 6,67           | 0,93           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 28                     |
| 44   | Hospital Clinico San Pablo de Coquimbo                 | 15               | 1,33               | 13,33                         | 0,15              | 0,07                              | 0,00           | 0,92           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 30                     |
| 45   | Instituto Nacional del Cancer, Chile                   | 15               | 0,53               | 26,67                         | 0,07              | 0,00                              | 0,00           | 0,92           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 26                     |
| 46   | Clinica Servet   | 15               | 11,33              | 80,00                         | 1,85              | 2,32                              | 53,33          | 0,96           | 20,00           | 13,33                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 3                      |
| 47   | Hospital Regional Rancagua                             | 13               | 4,69               | 30,77                         | 0,43              | 0,10                              | 23,08          | 0,92           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 21                     |
| 48   | Hospital Base San Jose de Osorno                       | 12               | 1,33               | 8,33                          | 0,42              | 0,08                              | 16,67          | 0,93           | 8,33            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 17                     |
| 49   | Hospital Clinico Herminda Martin                       | 11               | 1,00               | 0,00                          | 0,14              | 0,14                              | 0,00           | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 24                     |
| 50   | Clinica Sanatorio Aleman                               | 11               | 5,82               | 54,55                         | 0,83              | 0,79                              | 36,36          | 0,97           | 18,18           | 9,09                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 18                     |
| 51   | Clinica Fundacion Medica San Cristobal                 | 11               | 16,45              | 45,45                         | 3,19              | 0,00                              | 36,36          | 0,92           | 18,18           | 0,00                            | 9,09           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 52   | Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisne Brousse       | 9                | 4,00               | 44,44                         | 0,47              | 0,28                              | 22,22          | 0,95           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 14                     |
| 53   | Hospital Bulnes  | 9                | 1,00               | 22,22                         | 0,19              | 0,00                              | 22,22          | 0,93           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 54   | Hospital de Ovalle                                     | 8                | 4,75               | 0,00                          | 0,57              | 0,74                              | 50,00          | 0,93           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 55   | Fundacion Oftalmologica Los Andes                      | 8                | 3,50               | 25,00                         | 0,84              | 0,14                              | 25,00          | 0,93           | 12,50           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 20                     |
| 56   | Hospital Clinico Regional Antofagasta                  | 8                | 1,75               | 12,50                         | 0,26              | 0,04                              | 12,50          | 0,91           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 12                     |
| 57   | Hospital Base Valdivia                                 | 8                | 0,75               | 25,00                         | 0,12              | 0,04                              | 0,00           | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 23                     |
| 58   | Centro de Referencia de Salud Penabolen Cordillera Ori | 8                | 1,50               | 12,50                         | 0,26              | 0,07                              | 12,50          | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 22                     |
| 59   | Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente            | 8                | 0,75               | 37,50                         | 0,17              | 0,00                              | 12,50          | 0,85           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 60   | Integramedica  | 8                | 1,13               | 12,50                         | 0,31              | 0,25                              | 0,00           | 0,89           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 16                     |
| 61   | Clinica Monteblanco                                    | 8                | 0,38               | 25,00                         | 0,17              | 0,11                              | 0,00           | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 18                     |
| 62   | Hospital para Ninos Josefina Martinez de Ferrari       | 7                | 1,29               | 14,29                         | 0,14              | 0,07                              | 14,29          | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 63   | Academia Chilena de Medicina                           | 7                | 0,71               | 0,00                          | 0,29              | 0,34                              | 0,00           | 0,93           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 64   | Hospital San Martin de Quillota                        | 6                | 1,00               | 16,67                         | 0,18              | 0,00                              | 0,00           | 0,95           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 65   | Instituto Traumatologico Dr. Teodoro Gebauer           | 6                | 0,33               | 0,00                          | 0,00              | 0,00                              | 0,00           | 0,95           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 66   | Clinica Las Lias                                       | 6                | 7,17               | 50,00                         | 1,74              | 0,96                              | 66,67          | 0,96           | 33,33           | 16,67                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 67   | Hospital San Camilo San Felipe                         | 6                | 2,67               | 0,00                          | 0,49              | 0,18                              | 0,00           | 0,90           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 68   | Hospital Regional de Arica Dr. Juan Noe                | 6                | 2,50               | 33,33                         | 0,24              | 0,00                              | 0,00           | 0,77           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 69   | Hospital Lucio Cordova                                 | 6                | 5,83               | 16,67                         | 0,98              | 0,18                              | 33,33          | 0,91           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |
| 70   | Hospital Dr. Felix Buñes Cerda                         | 5                | 1,60               | 0,00                          | 0,18              | 0,17                              | 0,00           | 0,89           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |

Umbral 5 artículos en cada periodo. Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- El sector biomédico es, con largueza, el que mayor esfuerzo investigador realiza en el país. La distancia entre las instituciones más activas, con las menos activas, no alcanza las magnitudes en sectores como el Universitario. Las instituciones del sector, en general, crecen a la misma velocidad que lo hace el país, tendiendo a mantener sus posiciones relativas.
- Es interesante notar que las instituciones que lideran el sector, son dos clínicas privadas. Evidentemente en ambas existe un alto interés por investigar, así como una capacidad de generar resultados muy notables. A la vez las instituciones valoran que sus médicos investiguen y publiquen sus resultados, pues eso influye en la acreditación internacional de las mismas.
- Las instituciones que destacan por resultados liderados extraordinarios, son el Instituto Chileno de Medicina Reproductiva y la Clínica Oncología Fundación Arturo López Pérez. Entre los dos períodos en comparación, el primero retrocede en número de artículos producidos e incrementa su Impacto y Excelencia Liderada; la segunda institución pierde impacto y Excelencia.
- En general, las instituciones de este sector alcanzan un bajo nivel de Impacto Normalizado liderado y Excelencia Liderada, particularmente las instituciones más grandes.
- Si se realiza un análisis del mismo tipo, filtrando por facultades de medicina, destaca en primer lugar en indicadores de impacto y Excelencia la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Si al interior de las instituciones analizadas de este sector, se filtra por especialidades médicas, destaca la performance alcanzada por aquellas en las cuales en el país no editan revistas científicas en esa especialidad. Tal es el caso de oncología y cuidados intensivos, entre otras. Lo obstetricia escapa a esta observación.

Tabla 51. Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno

2003-2007

| Rank | Organization   | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | <i>Marked in red</i>                                   |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                | >10%            | >10%                            | >1%                            |                      |                        |
| 1    | Instituto de Investigaciones Agropecuarias             | 162              | 10,40              | 41,36                         | 0,70              | 0,46                              | 38,27          | 0,80           | 5,56            | 0,62                            | 0,00                           | 2                    | 243                    |
| 2    | Instituto Milenio de Biología Fundamental y Aplicada   | 125              | 31,61              | 34,40                         | <b>1,19</b>       | <b>1,12</b>                       | 64,00          | 0,66           | <b>10,00</b>    | 3,33                            | <b>1,67</b>                    | 0,00                 | 191                    |
| 3    | Servicio Nacional de Geología y Minería                | 85               | 16,69              | 78,82                         | <b>1,12</b>       | 0,44                              | 43,53          | 0,95           | 7,06            | 2,35                            | <b>1,18</b>                    | 0,00                 | 47                     |
| 4    | Comisión Chilena de Energía Nuclear                    | 76               | 8,88               | 40,79                         | <b>1,02</b>       | 0,71                              | 23,68          | 0,71           | 5,41            | 2,70                            | 0,00                           | 1                    | 56                     |
| 5    | Corporación Nacional del Cobre de Chile                | 56               | 6,34               | 48,21                         | 0,98              | 0,00                              | 23,21          | 0,88           | 5,71            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 62                     |
| 6    | Museo Nacional de Historia Natural                     | 46               | 10,17              | 47,83                         | 0,62              | 0,19                              | 13,04          | 0,89           | 4,35            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 37                     |
| 7    | Iniciativa Científica Milenio                          | 38               | 23,45              | 55,26                         | <b>1,42</b>       | <b>1,27</b>                       | 55,26          | 0,92           | <b>21,05</b>    | 0,00                            | <b>2,63</b>                    | 0,00                 | 39                     |
| 8    | Instituto de Fomento Pesquero                          | 37               | 15,51              | 54,05                         | <b>1,02</b>       | 0,35                              | 37,84          | 0,96           | 8,11            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 44                     |
| 9    | Servicio Agrícola y Ganadero                           | 34               | 5,29               | 50,00                         | 0,39              | 0,59                              | 17,65          | 0,87           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 1                    | 47                     |
| 10   | Barco Central de Chile                                 | 31               | 13,19              | 48,39                         | <b>1,04</b>       | 0,33                              | 35,48          | 0,98           | <b>17,90</b>    | 6,45                            | 0,00                           | 0                    | 48                     |
| 11   | Instituto Antártico Chileno                            | 20               | 8,05               | 65,00                         | 0,60              | 0,28                              | 45,00          | 0,92           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 12   | Centro de Investigación Minera y Metalúrgica           | 14               | 18,21              | 35,71                         | 0,88              | 0,65                              | 57,14          | 0,82           | 7,14            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 18                     |
| 13   | Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnol | 12               | 10,25              | 58,33                         | <b>1,08</b>       | 0,60                              | 8,33           | 0,96           | 9,09            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 14   | Corporación Nacional Forestal                          | 9                | 6,89               | 22,22                         | 0,32              | 0,65                              | 44,44          | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 15   | Observatorio Vulcanológico de los Andes del Sur        | 9                | 12,22              | 77,78                         | <b>1,03</b>       | 0,00                              | 33,33          | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 16   | Instituto de Radiomedicina                             | 9                | 147,33             | 77,78                         | <b>14,25</b>      | 0,00                              | 55,56          | 0,94           | <b>22,22</b>    | <b>22,22</b>                    | <b>11,11</b>                   | <b>11,11</b>         | 4                      |
| 17   | Instituto Milenio de Estudios Avanzados en Biología Cr | 9                | 9,44               | 33,33                         | 0,43              | 0,00                              | 44,44          | 0,90           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 1                    | 20                     |
| 18   | Ministerio de Agricultura                              | 8                | 23,00              | 50,00                         | <b>1,55</b>       | 0,00                              | 25,00          | 0,96           | <b>12,50</b>    | 0,00                            | <b>12,50</b>                   | 0,00                 | 12                     |
| 19   | Instituto Geográfico Militar                           | 7                | 19,71              | 71,43                         | <b>1,04</b>       | 0,00                              | 14,29          | 0,95           | <b>14,29</b>    | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 20   | Empresa Nacional del Petróleo                          | 7                | 41,00              | 85,71                         | <b>2,15</b>       | 0,00                              | 71,43          | 0,75           | <b>42,86</b>    | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 21   | Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Chile   | 6                | 3,00               | 50,00                         | 0,40              | 0,00                              | 33,33          | 0,97           | 0,00            | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 22   | Ministerio de Medio Ambiente                           | 6                | 19,17              | 50,00                         | <b>1,33</b>       | 0,00                              | 50,00          | 0,89           | <b>60,00</b>    | 0,00                            | 0,00                           | 0                    | 8                      |

Continúa en página siguiente.

2008-2012

| Rank | Organization   | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | <i>Marked in red</i>                                   |                  |                    |                               | >1                | >1                                |                |                | >10%            | >10%                            | >1%            | >1%                            |                      |                        |
| 1    | Instituto de Investigaciones Agropecuarias             | 301              | 4.38               | 41.53                         | 0.69              | 0.44                              | 25.25          | 0.73           | 5.41            | 0.68                            | 0.68           | 0.00                           | 0                    | 327                    |
| 2    | Iniciativa Científica Milenio                          | 263              | 8.48               | 59.70                         | 1.33              | 1.07                              | 58.17          | 0.80           | 15.33           | 2.30                            | 1.15           | 0.38                           | 1                    | 158                    |
| 3    | Banco Central de Chile                                 | 115              | 1.43               | 25.22                         | 0.39              | 1.29                              | 23.48          | 0.98           | 3.51            | 1.75                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 111                    |
| 4    | Instituto Milenio de Biología Fundamental y Aplicada   | 101              | 19.56              | 39.60                         | 1.59              | 0.40                              | 65.35          | 0.61           | 18.81           | 4.95                            | 2.97           | 0.99                           | 5                    | 156                    |
| 5    | Comisión Chilena de Energía Nuclear                    | 94               | 2.65               | 47.87                         | 0.65              | 1.44                              | 27.66          | 0.75           | 3.61            | 1.70                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 50                     |
| 6    | Instituto de Fomento Pesquero                          | 83               | 3.37               | 38.55                         | 0.56              | 0.38                              | 18.07          | 0.93           | 3.66            | 0.00                            | 1.22           | 0.00                           | 0                    | 65                     |
| 7    | Servicio Nacional de Geología y Minería                | 71               | 7.46               | 87.32                         | 0.91              | 1.08                              | 60.56          | 0.91           | 12.68           | 2.82                            | 1.41           | 1.41                           | 0                    | 47                     |
| 8    | Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnol | 67               | 1.70               | 35.82                         | 0.66              | 0.58                              | 35.82          | 0.51           | 6.06            | 1.52                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 76                     |
| 9    | Museo Nacional de Historia Natural                     | 52               | 1.85               | 53.85                         | 0.36              | 0.33                              | 19.23          | 0.89           | 2.04            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 23                     |
| 10   | Servicio Agrícola y Ganadero                           | 43               | 2.37               | 39.53                         | 0.38              | 0.19                              | 25.58          | 0.84           | 2.38            | 2.38                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 56                     |
| 11   | Center for Research and Applications in Plasma Physic  | 39               | 3.10               | 28.21                         | 0.75              | 0.00                              | 33.33          | 0.93           | 6.06            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 23                     |
| 12   | Corporación Nacional del Cobre de Chile                | 39               | 3.90               | 38.46                         | 0.61              | 0.36                              | 30.77          | 0.86           | 3.13            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 48                     |
| 13   | Instituto Antártico Chileno                            | 34               | 3.79               | 70.59                         | 0.88              | 0.04                              | 41.18          | 0.87           | 5.88            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 15                     |
| 14   | Centro de Investigación Minera y Metalúrgica           | 21               | 4.76               | 52.38                         | 0.86              | 1.14                              | 52.38          | 0.83           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 17                     |
| 15   | Ministerio de Medio Ambiente                           | 15               | 5.00               | 40.00                         | 1.19              | 0.00                              | 33.33          | 0.83           | 8.33            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 15                     |
| 16   | Corporación Nacional Forestal                          | 13               | 2.31               | 53.85                         | 0.38              | 0.45                              | 23.08          | 0.93           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 13                     |
| 17   | Núcleo Milenio para la Vía Láctea                      | 11               | 1.64               | 90.91                         | 0.44              | 0.00                              | 45.45          | 0.99           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 11                     |
| 18   | Empresa Nacional del Petróleo                          | 9                | 5.33               | 88.89                         | 0.90              | 0.00                              | 33.33          | 0.96           | 12.50           | 12.50                           | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 9                      |
| 19   | Instituto de Radiomedicina                             | 8                | 0.13               | 50.00                         | 0.03              | 28.29                             | 12.50          | 0.89           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 4                      |
| 20   | Ministerio de Agricultura                              | 7                | 4.57               | 57.14                         | 0.69              | 0.05                              | 42.86          | 0.92           | 0.00            | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 6                      |
| 21   | Dirección Meteorológica de Chile                       | 7                | 6.57               | 57.14                         | 1.39              | 2.15                              | 85.71          | 0.98           | 14.29           | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 6                      |
| 22   | Fuerza Aérea de Chile                                  | 7                | 2.71               | 14.29                         | 0.61              | 0.26                              | 0.00           | 0.88           | 14.29           | 14.29                           | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 3                      |
| 23   | Observatorio Vulcanológico de los Andes del Sur        | 6                | 10.83              | 83.33                         | 1.17              | 0.00                              | 83.33          | 0.76           | 16.67           | 0.00                            | 0.00           | 0.00                           | 0                    | 5                      |

Umbral 5 artículos en cada período. Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- El desempeño de las instituciones que integran el sector Gobierno no es homogéneo. El Estado actúa en muchos campos temáticos, sin embargo, la producción científica no es una prioridad. El año 2012 el estado financió más del 37% del gasto en I+D y ejecutó el 4,2% (Fuente: Resultados 3ra. Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), 2011-2012).
- Las instituciones que más destacan son el Banco Central de Chile y el Servicio de Geología y Minería. Sin embargo, ambas pierden performance en los dos periodos comparados.
- Bajo la filiación Iniciativa Científica Milenio (ICM) solo se han considerado aquellos documentos, que de forma explícita, señalan su filiación a este instrumento de política pública. Sin embargo, los indicadores mostrados reflejan de modo razonablemente adecuado, el destacado comportamiento de ICM. Por la misma razón, no es posible tampoco asociar los documentos publicados a los institutos y núcleos. De allí que solo se logró identificar pocas entidades con solo una parcialidad de su destacada producción.

Tabla 52. Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores

2003-2007

| Rank | Organization  | Output 2003-2007 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact Leadership | % Output in Q1 | Especcitization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|---|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1    | Observatorio Europeo Austral                            | 1043             | 28,17              | 96,07                         | 1,15              | 0,77                         | 65,58          | 0,95            | 11,94           | 1,19                            | 0,50           | 0,10                           | 1                    | 322                    |
| 2    | Cerro Tololo Inter-American Observatory                 | 355              | 35,67              | 93,80                         | 1,59              | 0,91                         | 71,27          | 0,97            | 14,84           | 2,67                            | 2,08           | 0,00                           | 1                    | 223                    |
| 3    | Centros Científicos                                     | 215              | 31,25              | 72,56                         | 1,43              | 1,06                         | 76,74          | 0,76            | 18,69           | 6,54                            | 1,40           | 0,00                           | 6                    | 126                    |
| 4    | Centros Regionales CONICYT                              | 213              | 14,59              | 61,97                         | 0,99              | 0,87                         | 43,19          | 0,66            | 9,66            | 2,42                            | 1,45           | 0,00                           | 2                    | 231                    |
| 5    | Gemini Southern Operations Center                       | 163              | 22,41              | 92,64                         | 1,01              | 1,64                         | 66,26          | 0,97            | 9,80            | 0,65                            | 1,31           | 0,00                           | 0                    | 74                     |
| 6    | Instituto Isaac Newton                                  | 148              | 20,53              | 100,00                        | 0,77              | 0,53                         | 95,27          | 0,99            | 4,05            | 0,00                            | 0,68           | 0,00                           | 0                    | 103                    |
| 7    | Las Campanas Observatory                                | 106              | 49,96              | 99,06                         | 1,73              | 1,64                         | 68,87          | 0,98            | 21,00           | 3,00                            | 3,00           | 0,00                           | 0                    | 47                     |
| 8    | Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas            | 103              | 18,15              | 62,14                         | 1,12              | 0,00                         | 47,57          | 0,79            | 9,80            | 0,00                            | 2,94           | 0,00                           | 0                    | 71                     |
| 9    | Instituto de Ecología y Biodiversidad                   | 38               | 23,45              | 55,26                         | 1,42              | 0,00                         | 55,26          | 0,82            | 21,05           | 0,00                            | 2,63           | 0,00                           | 0                    | 39                     |
| 10   | Centro de Investigación del Hombre en el Desierto       | 32               | 12,28              | 56,25                         | 0,89              | 0,00                         | 37,50          | 0,85            | 9,68            | 3,23                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 28                     |
| 11   | Centro de Estudios del Cuaternario del Fuego, Patagon   | 29               | 10,17              | 72,41                         | 0,81              | 0,00                         | 37,93          | 0,86            | 7,14            | 3,57                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 33                     |
| 12   | Fundación Ciencia para la Vida                          | 27               | 21,11              | 33,33                         | 1,01              | 0,81                         | 44,44          | 0,81            | 11,11           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 4                    | 51                     |
| 13   | Centro de Información Tecnológica                       | 26               | 21,04              | 11,54                         | 3,10              | 6,07                         | 46,15          | 0,86            | 13,04           | 4,35                            | 8,70           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 14   | Comisión Económica para América Latina y el Caribe, C   | 22               | 24,09              | 45,45                         | 1,44              | 0,57                         | 18,18          | 0,93            | 13,64           | 9,09                            | 9,09           | 4,55                           | 0                    | 32                     |
| 15   | Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagoni   | 21               | 16,10              | 52,38                         | 1,19              | 0,00                         | 52,38          | 0,92            | 19,05           | 9,52                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 41                     |
| 16   | Observatorio Radioastronómico Nacional de los Estad     | 19               | 24,58              | 84,21                         | 1,24              | 0,79                         | 42,11          | 0,95            | 11,76           | 0,00                            | 5,88           | 0,00                           | 0                    | 25                     |
| 17   | Observatorio Paranal                                    | 18               | 16,00              | 66,67                         | 0,76              | 0,00                         | 55,56          | 0,96            | 11,11           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 40                     |
| 18   | Centro de Investigación en Biotecnología Silvopagrica   | 16               | 8,38               | 25,00                         | 0,78              | 0,00                         | 68,75          | 0,86            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 16                     |
| 19   | Sociedad Chilena de Infecología                         | 16               | 3,31               | 0,00                          | 0,20              | 0,00                         | 0,00           | 0,87            | 6,25            | 6,25                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 73                     |
| 20   | Instituto de Investigación Pesquera                     | 16               | 11,06              | 18,75                         | 0,61              | 0,87                         | 6,25           | 0,96            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 21   | Asociación Chilena de Seguridad                         | 15               | 30,07              | 66,67                         | 2,05              | 0,00                         | 53,33          | 0,91            | 40,00           | 6,67                            | 6,67           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 22   | Sociedad Chilena de Arqueología                         | 14               | 3,29               | 21,43                         | 0,63              | 0,00                         | 0,00           | 1,00            | 7,14            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 12                     |
| 23   | Asociación Técnica de la Celulosa y el Papel            | 14               | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 0,00                         | 0,00           | 0,98            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 14                     |
| 24   | Fundación Húmay   | 12               | 7,75               | 58,33                         | 0,47              | 0,86                         | 25,00          | 0,94            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 3                      |
| 25   | Museo Chileno de Arte Precolombino                      | 12               | 4,33               | 41,67                         | 0,63              | 0,29                         | 0,00           | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 26   | Centro de Investigación de Polímeros Avanzados          | 10               | 3,40               | 40,00                         | 0,23              | 0,00                         | 40,00          | 0,80            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 14                     |
| 27   | Mutual de Seguridad                                     | 10               | 11,90              | 30,00                         | 1,13              | 0,08                         | 20,00          | 0,90            | 10,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 13                     |
| 28   | Centro de Investigación Científico y Tecnológico para l | 10               | 4,70               | 90,00                         | 0,88              | 0,00                         | 20,00          | 0,92            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 18                     |
| 29   | Sociedad de Neurología, Psiquiatría y Neurocirugía      | 9                | 0,89               | 0,00                          | 0,10              | 0,00                         | 0,00           | 1,00            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 30   | Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias          | 9                | 2,44               | 0,00                          | 0,23              | 0,00                         | 0,00           | 0,95            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 20                     |
| 31   | Centro de Investigación en Nutrición, Tecnología de Al  | 8                | 14,88              | 62,50                         | 0,79              | 0,00                         | 25,00          | 0,92            | 12,50           | 12,50                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 32   | Fundación Centro de los Bosques Nativos                 | 8                | 22,63              | 50,00                         | 1,41              | 0,00                         | 12,50          | 0,96            | 37,50           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 14                     |
| 33   | Sociedad Chilena de Pediatría                           | 8                | 0,63               | 0,00                          | 0,40              | 0,00                         | 0,00           | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 14                     |
| 34   | LatinoBarometro   | 8                | 1,63               | 0,00                          | 0,13              | 0,00                         | 12,50          | 0,97            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 1                      |
| 35   | Fundación Chile   | 7                | 21,14              | 42,86                         | 1,21              | 0,23                         | 14,29          | 0,96            | 16,67           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 24                     |
| 36   | Sociedad Chilena de Obstetricia y Ginecología           | 7                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 0,00                         | 0,00           | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 6                      |
| 37   | Fundación Senda Darwin                                  | 7                | 5,29               | 42,86                         | 0,35              | 0,98                         | 14,29          | 0,85            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 10                     |
| 38   | Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Ca  | 6                | 1,17               | 50,00                         | 0,15              | 0,25                         | 33,33          | 0,98            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 39   | Museo Paleontológico de Caldera                         | 6                | 8,33               | 66,67                         | 0,68              | 0,26                         | 33,33          | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 2                      |
| 40   | Corporación Nacional del Cáncer                         | 5                | 25,60              | 20,00                         | 1,10              | 0,00                         | 40,00          | 0,92            | 20,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 8                      |

Continúa en página siguiente.

2008-2012

| Rank | Organization   | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Especcification | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1    | Observatorio Europeo Austral                                       | 1339             | 11,23              | 95,00                         | 1,22              | 0,80                              | 50,86          | 0,97            | 12,95           | 1,00                            | 1,39           | 0,08                           | 1                    | 363                    |
| 2    | Centros Regionales CONICYT   | 958              | 5,95               | 56,58                         | 1,03              | 0,75                              | 51,77          | 0,42            | 11,44           | 2,33                            | 0,85           | 0,00                           | 0                    | 569                    |
| 3    | Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas                       | 335              | 6,48               | 64,48                         | 1,23              | 0,30                              | 58,81          | 0,74            | 13,60           | 2,72                            | 0,91           | 0,00                           | 0                    | 140                    |
| 4    | Observatorio Radioastronómico Nacional de los Estados Unidos       | 275              | 9,15               | 93,82                         | 1,33              | 1,33                              | 64,73          | 0,96            | 12,36           | 0,00                            | 1,87           | 0,00                           | 1                    | 127                    |
| 5    | Cerro Tololo Inter-American Observatory                            | 265              | 15,99              | 91,32                         | 1,57              | 1,61                              | 60,38          | 0,97            | 13,41           | 1,15                            | 2,68           | 0,00                           | 0                    | 130                    |
| 6    | Instituto de Ecología y Biodiversidad                              | 263              | 8,48               | 59,70                         | 1,33              | 0,00                              | 58,17          | 0,80            | 15,33           | 2,30                            | 1,15           | 0,38                           | 1                    | 158                    |
| 7    | Centro de Estudios Científicos                                     | 213              | 12,04              | 61,03                         | 1,52              | 1,17                              | 69,48          | 0,81            | 16,83           | 6,25                            | 1,44           | 0,00                           | 0                    | 124                    |
| 8    | Gemini Observatory Southern Operations Center                      | 196              | 9,85               | 93,88                         | 1,65              | 0,66                              | 44,39          | 0,96            | 16,15           | 3,13                            | 1,56           | 0,00                           | 0                    | 55                     |
| 9    | Las Campanas Observatory   | 166              | 17,01              | 100,00                        | 1,85              | 1,11                              | 59,04          | 0,98            | 19,35           | 1,29                            | 1,29           | 0,65                           | 0                    | 85                     |
| 10   | Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia             | 137              | 7,67               | 62,77                         | 1,09              | 0,00                              | 58,39          | 0,77            | 13,33           | 2,22                            | 1,48           | 0,00                           | 0                    | 51                     |
| 11   | Instituto Isaac Newton   | 110              | 10,12              | 100,00                        | 0,96              | 0,44                              | 70,91          | 0,99            | 10,91           | 0,00                            | 0,91           | 0,00                           | 0                    | 63                     |
| 12   | Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables                | 94               | 3,39               | 43,62                         | 0,72              | 0,00                              | 43,62          | 0,46            | 4,35            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 91                     |
| 13   | Fundación Ciencia para la Vida                                     | 84               | 10,54              | 42,86                         | 1,14              | 0,50                              | 55,95          | 0,57            | 8,43            | 1,20                            | 2,41           | 0,00                           | 2                    | 36                     |
| 14   | Centro de Estudios del Cuaternario del Fuego, Patagonia            | 72               | 7,97               | 77,78                         | 1,22              | 0,00                              | 47,22          | 0,86            | 16,67           | 2,78                            | 2,78           | 0,00                           | 0                    | 45                     |
| 15   | Centro de Investigación del Hombre en el Desierto                  | 70               | 4,10               | 51,43                         | 1,18              | 0,00                              | 38,57          | 0,83            | 14,29           | 2,86                            | 1,43           | 0,00                           | 0                    | 37                     |
| 16   | Centro de Investigación Científica y Tecnológica para Iberoamérica | 69               | 4,87               | 39,13                         | 0,80              | 0,00                              | 52,17          | 0,65            | 7,46            | 1,49                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 41                     |
| 17   | Comisión Económica para América Latina y el Caribe, C/CEPAL        | 52               | 1,79               | 69,23                         | 1,01              | 1,73                              | 34,62          | 0,81            | 12,24           | 4,08                            | 2,04           | 0,00                           | 0                    | 12                     |
| 18   | Centro de Ingeniería de la Innovación                              | 46               | 10,96              | 56,52                         | 1,38              | 0,00                              | 76,09          | 0,85            | 17,39           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 32                     |
| 19   | Centro de Investigación en Nutrición, Tecnología de Alimentos      | 40               | 3,38               | 45,00                         | 0,58              | 0,00                              | 42,50          | 0,96            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 44                     |
| 20   | Centro de Genómica Nutricional Agro Acuicultura                    | 39               | 5,90               | 51,28                         | 0,89              | 0,00                              | 48,72          | 0,78            | 5,26            | 2,63                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 40                     |
| 21   | Centro de Investigación de Polímeros Avanzados                     | 38               | 1,82               | 36,84                         | 0,34              | 0,00                              | 23,68          | 0,55            | 2,70            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 40                     |
| 22   | Centro de Información Tecnológica                                  | 33               | 9,45               | 33,33                         | 1,88              | 1,36                              | 42,42          | 0,84            | 24,24           | 3,03                            | 6,06           | 3,03                           | 0                    | 8                      |
| 23   | Fundación Centro de los Bosques Nativos                            | 27               | 9,56               | 59,26                         | 1,59              | 0,00                              | 62,96          | 0,85            | 22,22           | 0,00                            | 3,70           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 24   | Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array                       | 24               | 7,71               | 66,67                         | 1,44              | 0,00                              | 41,67          | 0,95            | 13,04           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 44                     |
| 25   | Neurosciences Biomedical Foundation                                | 21               | 10,71              | 80,95                         | 1,68              | 0,00                              | 76,19          | 0,84            | 25,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 1                    | 5                      |
| 26   | Centro Regional de Investigación y Desarrollo Sustentable          | 21               | 1,62               | 38,10                         | 0,40              | 0,00                              | 23,81          | 0,92            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 27   | Observatorio Paranal   | 21               | 2,62               | 66,67                         | 0,62              | 0,00                              | 9,52           | 0,96            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 54                     |
| 28   | Instituto de Investigación Pesquera                                | 20               | 5,85               | 55,00                         | 1,37              | 0,47                              | 40,00          | 0,93            | 20,00           | 5,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 13                     |
| 29   | Instituto de Sistemas Complejos de Valparaíso                      | 16               | 6,06               | 37,50                         | 0,79              | 0,00                              | 56,25          | 0,91            | 7,69            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 30   | Sociedad Chilena de Pediatría                                      | 16               | 0,25               | 6,25                          | 0,05              | 0,00                              | 0,00           | 0,97            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 27                     |
| 31   | Museo Chileno de Arte Precolombino                                 | 15               | 1,13               | 33,33                         | 0,49              | 0,61                              | 40,00          | 0,99            | 7,14            | 7,14                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 32   | Centro de Estudios en Biodiversidad                                | 14               | 1,21               | 14,29                         | 0,22              | 0,00                              | 7,14           | 0,89            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 33   | Mutual de Seguridad  | 13               | 0,54               | 15,38                         | 0,08              | 0,04                              | 15,38          | 0,70            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 20                     |
| 34   | Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias                     | 11               | 0,18               | 18,18                         | 0,00              | 0,25                              | 0,00           | 0,99            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 19                     |
| 35   | Sociedad Chilena de Infectología                                   | 10               | 0,40               | 0,00                          | 0,07              | 0,22                              | 0,00           | 0,87            | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 25                     |

Continúa en página siguiente.

2008-2012

| Rank | Organization   | Output 2008-2012 | Cites per document | % International collaboration | Normalized Impact | Normalized Impact with Leadership | % Output in Q1 | Specialization | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence 1 | % Excellence 1 with Leadership | Innovative Knowledge | Scientific Talent Pool |
|------|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
|      | <b>Marked in red</b>                                 |                  |                    |                               | <b>&gt;1</b>      | <b>&gt;1</b>                      |                |                | <b>&gt; 10%</b> | <b>&gt; 10%</b>                 | <b>&gt;1%</b>  | <b>&gt; 1%</b>                 |                      |                        |
| 36   | Fundación Chile                                      | 10               | 5,00               | 50,00                         | 0,73              | 0,00                              | 40,00          | 0,80           | 10,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 15                     |
| 37   | Fundación Huñay                                      | 9                | 5,33               | 44,44                         | 0,86              | 0,61                              | 33,33          | 0,90           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |
| 38   | Jardín Botánico Nacional                             | 8                | 2,50               | 37,50                         | 0,67              | 0,00                              | 25,00          | 0,92           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 2                      |
| 39   | Asociación Chilena de Seguridad                      | 8                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 0,00                              | 0,00           | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 40   | Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura         | 8                | 0,88               | 37,50                         | 0,58              | 0,00                              | 75,00          | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 9                      |
| 41   | NIC Chile Research Labs                              | 7                | 0,14               | 71,43                         | 1,08              | 0,00                              | 0,00           | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 42   | Grupo de Interés en Medicina Fetal                   | 7                | 2,29               | 100,00                        | 1,18              | 0,00                              | 57,14          | 0,98           | 14,29           | 14,29                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 4                      |
| 43   | Sociedad Chilena de Arqueología                      | 7                | 3,86               | 28,57                         | 1,19              | 0,62                              | 14,29          | 0,98           | 28,57           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 5                      |
| 44   | Corporación Nacional del Cáncer                      | 6                | 5,50               | 16,67                         | 0,74              | 0,00                              | 83,33          | 0,91           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 2                      |
| 45   | Dystrophic Epidermolysis Bullosa Research Associator | 6                | 6,50               | 83,33                         | 0,87              | 0,00                              | 33,33          | 0,99           | 16,67           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 46   | Sociedad de Cirujanos de Chile                       | 6                | 0,67               | 0,00                          | 0,27              | 0,00                              | 0,00           | 0,98           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 11                     |
| 47   | World Bank Chile                                     | 5                | 5,20               | 80,00                         | 2,91              | 0,00                              | 40,00          | 0,87           | 20,00           | 0,00                            | 20,00          | 0,00                           | 0                    | 3                      |
| 48   | Centro Nacional de Conservación y Restauración       | 5                | 2,20               | 20,00                         | 1,27              | 0,00                              | 60,00          | 0,98           | 25,00           | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 7                      |
| 49   | Associated Universities, Inc., Chile                 | 5                | 0,80               | 80,00                         | 1,07              | 0,00                              | 0,00           | 0,96           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 8                      |
| 50   | Conservación Patagónica                              | 5                | 4,00               | 100,00                        | 0,86              | 0,00                              | 40,00          | 0,94           | 0,00            | 0,00                            | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 3                      |
| 51   | Centro de Investigación Avanzada en Recursos Hídrico | 5                | 2,80               | 60,00                         | 1,44              | 0,00                              | 100,00         | 0,88           | 60,00           | 60,00                           | 0,00           | 0,00                           | 0                    | 3                      |

Umbral 5 artículos en cada período. Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores destacados en indicadores claves.
- Los resultados más destacados de las instituciones de este sector no sobresalen en sus indicadores liderados, mostrando una dependencia de la colaboración internacional.
- Destaca, como una excepción a la anterior observación el Centro de Estudios Científicos, el que mantiene una performance notable.
- Los observatorios astronómicos se destacan en Impacto Normalizado y en Excelencia. Solo muestran Impactos Normalizados liderados por sobre el promedio del mundo en el período 2008-2012 el Gemini Observatory y Las Campanas Observatory, lo que no ocurre con el centro más activo, el Observatorio Europeo Austral. En cambio son más los centros astronómicos que alcanzan resultados destacados en el mismo período Excelencia 10 liderada.

Tabla 53. Patentes generadas por institución en 2003-2012

| Organization                                       | Patents | % of Chile | Families | Docs | References |
|--|---------|------------|----------|------|------------|
| Universidad de Chile                               | 313     | 28,1%      | 250      | 202  | 337        |
| Pontificia Universidad Catolica de Chile           | 205     | 18,4%      | 149      | 112  | 219        |
| Universidad de Concepcion                          | 90      | 8,1%       | 71       | 64   | 99         |
| Universidad de Santiago de Chile                   | 56      | 5,0%       | 45       | 41   | 80         |
| Universidad Tecnica Federico Santa Maria           | 51      | 4,6%       | 43       | 38   | 55         |
| Universidad Austral de Chile                       | 32      | 2,9%       | 27       | 25   | 33         |
| Universidad Andres Bello, Chile                    | 31      | 2,8%       | 21       | 16   | 31         |
| Universidad de Valparaiso                          | 26      | 2,3%       | 23       | 12   | 29         |
| Hospital Clinico Universidad de Chile Jose         | 22      | 2,0%       | 21       | 18   | 24         |
| Instituto Milenio de Biologia Fundamental y        | 21      | 1,9%       | 19       | 15   | 23         |
| Universidad de la Frontera                         | 18      | 1,6%       | 16       | 19   | 22         |
| Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso      | 18      | 1,6%       | 14       | 15   | 20         |
| Universidad de Talca                               | 16      | 1,4%       | 13       | 10   | 16         |
| Clinica Las Condes                                 | 15      | 1,3%       | 12       | 9    | 15         |
| Yahoo Labs Latin America                           | 12      | 1,1%       | 11       | 5    | 12         |
| Centro de Estudios Cientificos                     | 11      | 1,0%       | 9        | 6    | 11         |
| Universidad Catolica del Norte                     | 10      | 0,9%       | 8        | 7    | 10         |
| Hospital del Salvador                              | 8       | 0,7%       | 7        | 3    | 8          |
| Universidad Tecnologica Metropolitana              | 8       | 0,7%       | 3        | 1    | 8          |
| Universidad de Antofagasta                         | 7       | 0,6%       | 6        | 3    | 7          |
| Universidad del Desarrollo                         | 7       | 0,6%       | 7        | 4    | 7          |
| Fundacion Ciencia para la Vida                     | 7       | 0,6%       | 5        | 6    | 8          |
| Universidad de Magallanes                          | 6       | 0,5%       | 6        | 5    | 6          |
| Instituto de Radiomedicina                         | 5       | 0,4%       | 4        | 1    | 5          |
| Universidad de Los Lagos                           | 5       | 0,4%       | 4        | 4    | 5          |
| Universidad de los Andes, Chile                    | 5       | 0,4%       | 5        | 5    | 5          |
| Clinica Alemana de Santiago                        | 5       | 0,4%       | 5        | 3    | 5          |
| Institute of Electrical and Electronics Engineers, | 5       | 0,4%       | 4        | 3    | 5          |
| Instituto Chileno de Medicina Reproductiva         | 5       | 0,4%       | 5        | 5    | 5          |

Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- La capacidad de generar patentes en el país está muy concentrada. Tres instituciones universitarias concentran el 54% del país de generar patentes. Del mismo modo, estas tres universidades concentran la capacidad de producir documentos citados en patentes.



# Capítulo 7

Impacto y Excelencia  
de la producción científica  
por áreas temáticas



En este apartado se analiza la producción científica nacional por áreas temáticas, desplegando indicadores que caracterizan las pautas de comunicación científica de cada área, miden el esfuerzo investigador, y caracterizando la evolución intertemporal de los indicadores claves. Se incluye un análisis del Impacto Normalizado (NI) e Impacto Normalizado Liderado (NIwL), así como de Excelencia (E) y Excelencia Liderada (EwL) en umbrales de 10 y 1 por ciento.

Se utilizó la clasificación por áreas temáticas de Scopus. Este primer nivel de análisis temático, discrimina los siguientes 27 apartados: Agricultural and Biological Sciences; Arts and Humanities; Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Business, Management and Accounting; Chemical Engineering; Chemistry; Computer Science; Decision Sciences; Dentistry; Earth and Planetary Sciences; Economics, Econometrics and Finance; Energy; Engineering, Environmental Science; General – Multidisciplinary; Health Professions; Immunology and Microbiology; Materials Science; Mathematics; Medicine; Neuroscience; Nursing; Pharmacology; Toxicology and Pharmaceutics; Physics and Astronomy; Psychology; Social Sciences; y Veterinary.

Además de caracterizar, se realiza una valoración del desempeño de la investigación por áreas, identificando aquellas que representan una fortaleza, emergentes, con potencial y promesas.

Este capítulo 7 se complementa con el capítulo 8, con un análisis donde se profundiza al ingresar a nivel de categoría temática.

Las áreas se asemejan en algún grado a los comités de área de FONDECYT. Solo es posible realizar evaluación temática por áreas o categorías, si estas son equivalentes con clasificaciones internacionales. Otro tipo de división, como lo son los comités de área de FONDECYT, que son singulares de Chile, impiden la generación de indicadores comparados o relativos al mundo, especialmente de impacto, liderazgo y Excelencia.

Tabla 54. Evolución de tipología documental por área temática 2003 y 2012

| Subject Areas                                | 2003    |                  |        |           |        | 2012    |                  |        |           |        |
|--|---------|------------------|--------|-----------|--------|---------|------------------|--------|-----------|--------|
|  | Article | Conference Paper | Review | Editorial | Others | Article | Conference Paper | Review | Editorial | Others |
| Agricultural and Biological Sciences         | 85%     | 9%               | 5%     | 0%        | 0%     | 89%     | 2%               | 3%     | 1%        | 5%     |
| Arts and Humanities                          | 80%     |                  | 20%    |           |        | 82%     | 0%               | 14%    | 1%        | 3%     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 84%     | 5%               | 9%     | 1%        | 1%     | 80%     | 2%               | 11%    | 1%        | 7%     |
| Business, Management and Accounting          | 77%     |                  | 23%    |           |        | 87%     | 4%               | 4%     |           | 4%     |
| Chemical Engineering                         | 74%     | 15%              | 9%     | 1%        | 2%     | 89%     | 4%               | 3%     | 1%        | 2%     |
| Chemistry                                    | 91%     | 5%               | 3%     |           | 1%     | 89%     | 1%               | 3%     |           | 6%     |
| Computer Science                             | 69%     | 28%              | 3%     |           |        | 52%     | 34%              | 1%     | 3%        | 10%    |
| Decision Sciences                            | 88%     | 4%               | 8%     |           |        | 79%     | 4%               | 1%     |           | 16%    |
| Dentistry                                    | 100%    |                  |        |           |        | 84%     |                  | 5%     |           | 12%    |
| Earth and Planetary Sciences                 | 85%     | 6%               | 6%     |           | 3%     | 90%     | 2%               | 5%     | 0%        | 2%     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 80%     | 2%               | 17%    |           |        | 87%     | 2%               | 2%     |           | 9%     |
| Energy                                       | 69%     | 31%              |        |           |        | 82%     | 10%              | 8%     |           |        |
| Engineering                                  | 61%     | 35%              | 4%     |           | 2%     | 60%     | 34%              | 1%     | 1%        | 3%     |
| Environmental Science                        | 83%     | 12%              | 3%     | 0%        | 1%     | 83%     | 2%               | 8%     | 2%        | 5%     |
| General                                      | 93%     |                  | 7%     |           |        | 92%     |                  | 5%     |           | 3%     |
| Health Professions                           | 75%     |                  | 25%    |           |        | 88%     |                  | 4%     |           | 8%     |
| Immunology and Microbiology                  | 93%     |                  | 3%     |           | 4%     | 82%     |                  | 9%     | 2%        | 6%     |
| Materials Science                            | 83%     | 15%              | 3%     |           |        | 87%     | 4%               | 4%     | 1%        | 4%     |
| Mathematics                                  | 90%     | 7%               | 3%     |           | 0%     | 78%     | 14%              | 0%     | 1%        | 6%     |
| Medicine                                     | 69%     | 5%               | 18%    | 1%        | 7%     | 75%     | 2%               | 12%    | 2%        | 10%    |
| Neuroscience                                 | 92%     |                  | 5%     |           | 3%     | 69%     | 3%               | 22%    | 1%        | 6%     |
| Nursing                                      | 60%     |                  |        |           | 40%    | 88%     |                  | 7%     | 3%        | 1%     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 85%     | 7%               | 8%     |           |        | 81%     | 1%               | 12%    | 2%        | 4%     |
| Physics and Astronomy                        | 87%     | 7%               | 6%     |           | 0%     | 86%     | 10%              | 2%     | 0%        | 2%     |
| Psychology                                   | 68%     |                  | 28%    |           | 4%     | 93%     | 1%               | 4%     | 1%        | 1%     |
| Social Sciences                              | 74%     | 16%              | 10%    |           |        | 86%     | 1%               | 8%     | 2%        | 4%     |
| Veterinary                                   | 85%     |                  | 15%    |           |        | 94%     |                  | 6%     |           |        |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Este mismo tipo de análisis se encuentra disponible en el Capítulo 8 para las 306 categorías temáticas, permitiendo de ese modo caracterizar campos disciplinares específicos. Por ejemplo: Agricultura y Ciencias Biológicas se abren en: agronomía y cultivo; zoología y ciencia de los animales; ciencias acuáticas; ecología, evolución y sistemática; ciencia de los alimentos, ciencias forestales, horticultura, entomología, botánica y ciencias del suelo.
- Se dan cuatro tipos de cambios entre 2003 y 2012:
 

**Caso 1.** Áreas temáticas que incrementan la proporción de esfuerzo publicado en artículos de investigación, decreciendo en las otras tipologías documentales. Tal es el caso de agronomía y ciencias biológicas; artes y humanidades; negocio, administración y contabilidad; ingeniería química; ciencias planetarias y de la tierra, economía, econometría y finanzas; energía; profesionales de la salud; ciencias de los materiales; medicina; enfermería; psicología; ciencias sociales y veterinaria.

En psicología, si bien obedece al caso 1, el crecimiento de los artículos de investigación y la bajada de los artículos de revisión es notoria.

**Caso 2.** Áreas temáticas donde decrece la proporción de artículos de investigación y crecen otras tipologías documentales, especialmente artículos de revisión. Tal es el caso de: bioquímica, genética y biología molecular; inmunología y microbiología; ciencias de los materiales; matemáticas y farmacología.

**Caso 3.** Áreas temáticas donde no se producen cambios notables en las tipologías documentales preferidas. Es el caso de: ingeniería; ciencias ambientales; general y neurociencias.

En física y astronomía, si bien casi no cambia el esfuerzo en artículos de investigación, crecen mucho los artículos de revisión.

**Caso 4.** Áreas temáticas donde aumenta la producción tipologías documentales no citables. Tal es el caso de: química; ciencias de la computación (donde también crecen los artículos de revisión); teoría de decisiones y odontología.
- Lo anterior, muestra cómo las pautas de comunicación científica de diferentes áreas del conocimiento son dinámicas. Ellas no solo se mueven por cambios en la forma de comunicar los resultados de la actividad investigadora, sino también por políticas científicas, sistemas de incentivos, aprendizaje de los autores y búsqueda de oportunidades.

Tabla 55. Evolución de idioma de publicación por área temática 2003 y 2012

| Subject Areas                                | 2003    |         |            |        |        | 2012    |         |            |        |        |
|--|---------|---------|------------|--------|--------|---------|---------|------------|--------|--------|
|  | English | Spanish | Portuguese | French | Others | English | Spanish | Portuguese | French | Others |
| Agricultural and Biological Sciences         | 92%     | 8%      |            |        |        | 78%     | 21%     | 1%         | 0%     | 0%     |
| Arts and Humanities                          | 20%     | 80%     |            |        |        | 23%     | 75%     | 2%         | 0%     | 0%     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 100%    | 0%      |            |        |        | 99%     | 0%      | 0%         |        |        |
| Business, Management and Accounting          | 100%    |         |            |        |        | 81%     | 15%     | 1%         | 3%     | 0%     |
| Chemical Engineering                         | 93%     | 7%      |            |        |        | 89%     | 10%     | 0%         |        | 0%     |
| Chemistry                                    | 98%     | 1%      | 0%         |        |        | 100%    |         | 0%         |        |        |
| Computer Science                             | 100%    |         |            |        |        | 96%     | 4%      | 0%         |        |        |
| Decision Sciences                            | 100%    |         |            |        |        | 100%    |         |            |        |        |
| Dentistry                                    | 75%     | 25%     |            |        |        | 72%     | 26%     |            | 2%     |        |
| Earth and Planetary Sciences                 | 92%     | 8%      |            |        |        | 91%     | 9%      | 0%         |        | 0%     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 78%     | 22%     |            |        |        | 79%     | 21%     |            |        |        |
| Energy                                       | 100%    |         |            |        |        | 98%     |         |            |        |        |
| Engineering                                  | 92%     | 7%      |            | 1%     |        | 83%     | 17%     | 1%         |        |        |
| Environmental Science                        | 86%     | 13%     | 0%         | 0%     | 1%     | 93%     | 4%      | 0%         | 1%     | 0%     |
| General                                      | 93%     | 7%      |            |        |        | 95%     | 5%      |            |        |        |
| Health Professions                           | 100%    |         |            |        |        | 82%     | 14%     |            |        | 0%     |
| Immunology and Microbiology                  | 87%     | 13%     |            |        |        | 98%     | 1%      | 1%         | 1%     |        |
| Materials Science                            | 95%     | 3%      |            |        | 1%     | 91%     | 9%      | 0%         |        | 0%     |
| Mathematics                                  | 97%     |         |            |        | 0%     | 99%     | 1%      | 0%         |        | 0%     |
| Medicine                                     | 50%     | 49%     | 0%         | 0%     | 0%     | 63%     | 35%     | 1%         | 0%     | 0%     |
| Neuroscience                                 | 100%    |         |            |        |        | 98%     | 1%      | 1%         |        |        |
| Nursing                                      | 80%     | 20%     |            |        |        | 54%     | 37%     | 9%         |        |        |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 100%    |         |            |        |        | 83%     | 17%     | 0%         |        |        |
| Physics and Astronomy                        | 100%    |         |            |        |        | 100%    |         |            |        |        |
| Psychology                                   | 62%     | 31%     |            | 7%     |        | 52%     | 46%     | 1%         | 0%     | 0%     |
| Social Sciences                              | 73%     | 24%     | 1%         | 1%     |        | 44%     | 54%     | 2%         | 1%     | 0%     |
| Veterinary                                   | 48%     | 50%     | 2%         |        |        | 70%     | 29%     | 1%         |        |        |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En general el inglés es la lengua franca en la mayoría de las áreas temáticas.  
**Caso 1.** Áreas temáticas donde el inglés es la lengua preferida de publicación y la situación no cambia entre los dos años comparados. Son 15 sobre 27 áreas.  
**Caso 2.** Áreas temáticas que ya publicaban la mayor proporción en inglés y aumenta la proporción en ese idioma. Son 4 más.  
**Caso 3.** Áreas temáticas donde aumenta la proporción de publicación en español, manteniendo su condición de segundo idioma preferido. Ellos ocurre con: artes y humanidades; ingeniería; profesionales de la salud; enfermería; farmacología; psicología y ciencias sociales.  
Este cambio se debe al efecto de las revistas internacionales que logran indizarse internacionalmente y que se publican en español.
- Al 2012, las áreas donde la proporción de producción en español supera la producción en inglés son: artes y humanidades y ciencias sociales. Psicología es la tercera, comunicando un 46% de sus documentos en español.

Tabla 56. Evolución de los patrones de colaboración por área temática 2003 y 2012

| Subject Areas                                | 2003          |                          |          |                       | 2012          |                          |          |                       |
|--|---------------|--------------------------|----------|-----------------------|---------------|--------------------------|----------|-----------------------|
|  | International | International & National | National | Without Collaboration | International | International & National | National | Without Collaboration |
| Agricultural and Biological Sciences         | 46%           | 5%                       | 16%      | 33%                   | 35%           | 15%                      | 23%      | 27%                   |
| Arts and Humanities                          | 20%           |                          | 10%      | 70%                   | 6%            | 3%                       | 9%       | 83%                   |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 47%           | 8%                       | 17%      | 28%                   | 46%           | 15%                      | 16%      | 24%                   |
| Business, Management and Accounting          | 31%           |                          | 15%      | 54%                   | 47%           | 9%                       | 15%      | 29%                   |
| Chemical Engineering                         | 33%           | 4%                       | 17%      | 46%                   | 42%           | 9%                       | 22%      | 27%                   |
| Chemistry                                    | 41%           | 6%                       | 10%      | 43%                   | 44%           | 11%                      | 19%      | 26%                   |
| Computer Science                             | 56%           | 4%                       | 4%       | 35%                   | 55%           | 7%                       | 12%      | 26%                   |
| Decision Sciences                            | 50%           | 8%                       |          | 42%                   | 60%           | 9%                       | 12%      | 19%                   |
| Dentistry                                    | 29%           | 29%                      |          | 43%                   | 33%           | 9%                       | 12%      | 47%                   |
| Earth and Planetary Sciences                 | 72%           | 9%                       | 4%       | 14%                   | 64%           | 18%                      | 8%       | 10%                   |
| Economics, Econometrics and Finance          | 41%           |                          | 5%       | 54%                   | 49%           | 3%                       | 10%      | 38%                   |
| Energy                                       | 15%           | 15%                      |          | 69%                   | 61%           | 10%                      | 10%      | 20%                   |
| Engineering                                  | 44%           | 4%                       | 11%      | 42%                   | 52%           | 8%                       | 12%      | 29%                   |
| Environmental Science                        | 38%           | 5%                       | 20%      | 36%                   | 43%           | 21%                      | 17%      | 19%                   |
| General                                      | 74%           | 22%                      |          | 4%                    | 49%           | 30%                      | 7%       | 14%                   |
| Health Professions                           | 25%           | 25%                      |          | 50%                   | 65%           | 12%                      | 12%      | 12%                   |
| Immunology and Microbiology                  | 41%           | 6%                       | 26%      | 28%                   | 47%           | 11%                      | 13%      | 29%                   |
| Materials Science                            | 34%           | 4%                       | 15%      | 48%                   | 43%           | 16%                      | 21%      | 20%                   |
| Mathematics                                  | 58%           | 6%                       | 4%       | 32%                   | 57%           | 11%                      | 11%      | 22%                   |
| Medicine                                     | 27%           | 5%                       | 18%      | 49%                   | 28%           | 8%                       | 27%      | 38%                   |
| Neuroscience                                 | 45%           | 3%                       | 27%      | 25%                   | 55%           | 13%                      | 17%      | 16%                   |
| Nursing                                      | 20%           |                          |          | 80%                   | 28%           | 4%                       | 25%      | 42%                   |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   | 38%           | 8%                       | 15%      | 39%                   | 39%           | 12%                      | 16%      | 33%                   |
| Physics and Astronomy                        | 60%           | 11%                      | 5%       | 24%                   | 51%           | 24%                      | 8%       | 17%                   |
| Psychology                                   | 32%           | 4%                       |          | 64%                   | 34%           | 4%                       | 17%      | 45%                   |
| Social Sciences                              | 39%           |                          | 7%       | 54%                   | 25%           | 3%                       | 13%      | 59%                   |
| Veterinary                                   | 38%           | 8%                       | 13%      | 40%                   | 32%           | 9%                       | 9%       | 49%                   |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En general, en la mayoría de las áreas temáticas el país muestra una tendencia a aumentar su producción científica en colaboración.
- La colaboración mixta, eso es internacional con nacional es la que más crece, siendo esta la tendencia en 20 de las 27 áreas temáticas. También crecen los trabajos en colaboración nacional, siendo este el caso de 17 áreas temáticas. La colaboración internacional, en que como se vio el país ya muestra unos niveles altos, aumentó en 17 áreas temáticas y se mantuvo en 5 de ellas.
- Los trabajos firmados por un solo autor caen en 21 áreas temáticas, marcando una tendencia coincidente con la del mundo. No siguen esta tendencia: artes y humanidades; economía, econometría y finanzas; psicología; ciencias sociales y veterinaria. En todas estas áreas el país ha tenido éxito en indizar revistas nacionales en las bases de datos comprensivas.

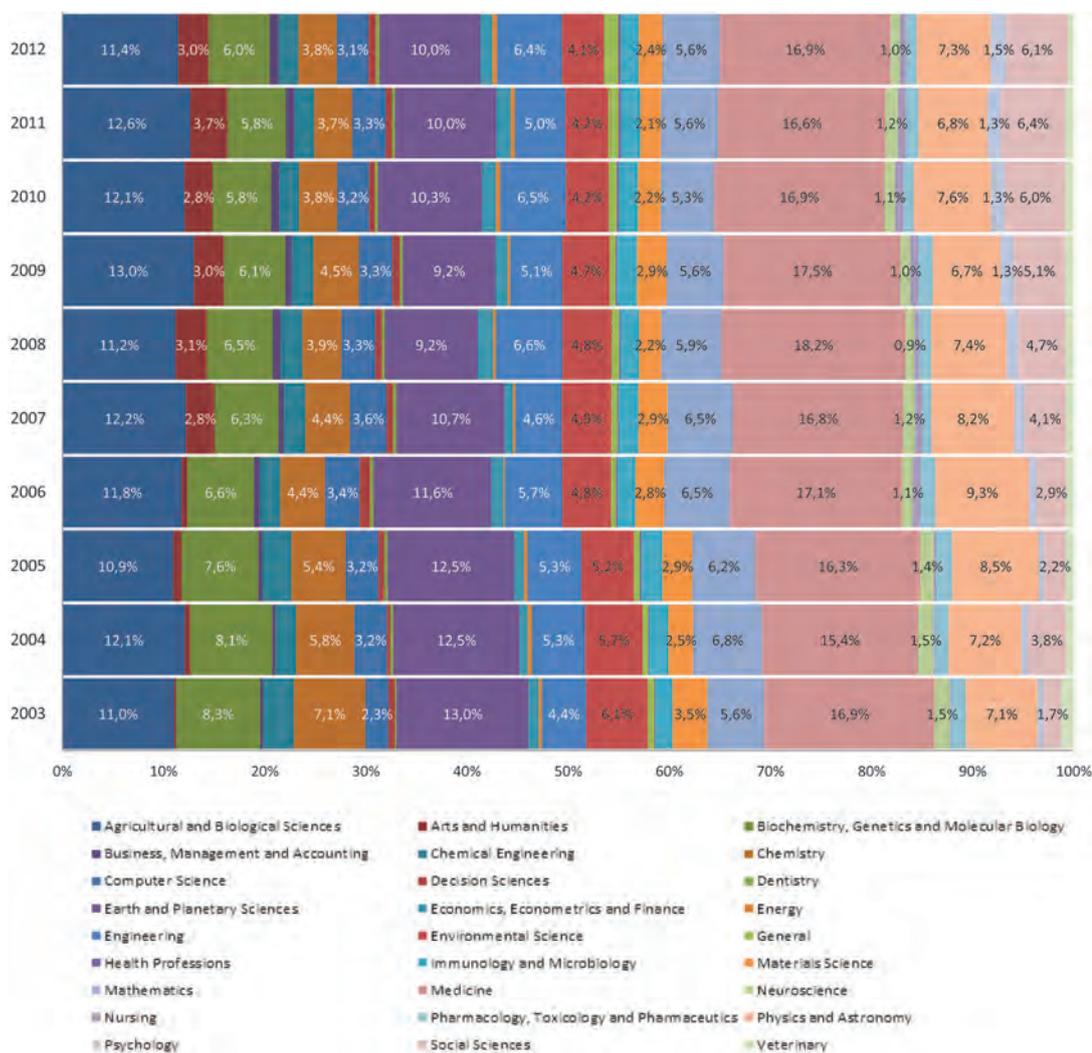
Tabla 57. Evolución de la producción chilena por autor por área temática

| Area   | Documents |      | Authors |      | Documents per Author |      |        |
|--|-----------|------|---------|------|----------------------|------|--------|
|  | 2003      | 2012 | 2003    | 2011 | 2003                 | 2012 | %      |
| Agricultural and Biological Sciences         | 451       | 1225 | 819     | 2608 | 0,55                 | 0,47 | -14,7% |
| Arts and Humanities                          | 10        | 324  | 10      | 398  | 1,00                 | 0,81 | -18,6% |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 340       | 647  | 834     | 1640 | 0,41                 | 0,39 | -3,2%  |
| Business, Management and Accounting          | 13        | 93   | 20      | 140  | 0,65                 | 0,66 | 2,2%   |
| Chemical Engineering                         | 124       | 212  | 243     | 475  | 0,51                 | 0,45 | -12,5% |
| Chemistry                                    | 290       | 408  | 538     | 833  | 0,54                 | 0,49 | -9,1%  |
| Computer Science                             | 94        | 337  | 130     | 451  | 0,72                 | 0,75 | 3,3%   |
| Decision Sciences                            | 26        | 75   | 40      | 104  | 0,65                 | 0,72 | 10,9%  |
| Dentistry                                    | 7         | 43   | 17      | 151  | 0,41                 | 0,28 | -30,8% |
| Earth and Planetary Sciences                 | 535       | 1070 | 495     | 1232 | 1,08                 | 0,87 | -19,6% |
| Economics, Econometrics and Finance          | 41        | 127  | 46      | 167  | 0,89                 | 0,76 | -14,7% |
| Energy                                       | 13        | 51   | 19      | 97   | 0,68                 | 0,53 | -23,2% |
| Engineering                                  | 179       | 687  | 294     | 1223 | 0,61                 | 0,56 | -7,7%  |
| Environmental Science                        | 250       | 445  | 498     | 880  | 0,50                 | 0,51 | 0,7%   |
| General                                      | 27        | 151  | 55      | 412  | 0,49                 | 0,37 | -25,3% |
| Health Professions                           | 4         | 26   | 10      | 71   | 0,40                 | 0,37 | -8,5%  |
| Immunology and Microbiology                  | 69        | 190  | 233     | 565  | 0,30                 | 0,34 | 13,6%  |
| Materials Science                            | 143       | 254  | 218     | 548  | 0,66                 | 0,46 | -29,3% |
| Mathematics                                  | 229       | 605  | 216     | 643  | 1,06                 | 0,94 | -11,3% |
| Medicine                                     | 692       | 1812 | 1729    | 4433 | 0,40                 | 0,41 | 2,1%   |
| Neuroscience                                 | 60        | 102  | 146     | 240  | 0,41                 | 0,43 | 3,4%   |
| Nursing                                      | 5         | 67   | 6       | 161  | 0,83                 | 0,42 | -50,1% |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   | 61        | 112  | 185     | 361  | 0,33                 | 0,31 | -5,9%  |
| Physics and Astronomy                        | 291       | 783  | 338     | 856  | 0,86                 | 0,91 | 6,2%   |
| Psychology                                   | 25        | 163  | 29      | 358  | 0,86                 | 0,46 | -47,2% |
| Social Sciences                              | 70        | 653  | 99      | 967  | 0,71                 | 0,68 | -4,5%  |
| Veterinary                                   | 52        | 65   | 122     | 204  | 0,43                 | 0,32 | -25,2% |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La Tabla 57 muestra la variación entre 2003 y 2012 de la tasa de coautoría por área temática. Mientras más bajo resulta el indicador documentos por autor, mayor número de coautores intervienen en cada trabajo. Por tanto, la variación negativa en este ratio indica que se hace más frecuente la realización de trabajos en colaboración.
- Es importante notar que la tasa de coautoría se limita a caracterizar el número de autores que colaboran en un trabajo y no dice nada respecto de la productividad de los autores de un área temática.

**Gráfico 37.** Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Ha cambiado la especialización temática de Chile. Mientras en 2003 se especializaba en medicina (17%), ciencias de la tierra (13%), agronomía (11%), bioquímica (8,3%), química (7,1%), física y astronomía (7,1%). En 2012 se especializa en: medicina (17%), agronomía (11,4%), ciencias de la tierra (10%), física y astronomía (7,3%), ingeniería (6,4%) y ciencias sociales (6,1%).
- En el periodo en análisis las áreas que crecen son: artes y humanidades; ciencias de la computación; ingeniería; física y astronomía, farmacología y ciencias sociales. En el mismo período las áreas que se contraen son: bioquímica; química; ciencias de la tierra y planetarias; ciencias ambientales; ciencias de los materiales; y neurociencias.
- En el Gráfico 37 de tipo radiante de la página siguiente se pueden apreciar estos movimientos de crecimiento relativo al esfuerzo investigador desplegado por el país en los años en comparación.

Gráfico 38. Visibilidad relativa al mundo por área temática



Representation relative to country. Fuente: SCImago Lab. Data Source: Scopus.

**Tabla 58.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Documentos

| Subject Area                                 | Output 2003 | Output 2004 | Output 2005 | Output 2006 | Output 2007 | Output 2008 | Output 2009 | Output 2010 | Output 2011 | Output 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 451         | 538         | 556         | 711         | 834         | 840         | 1032        | 1045        | 1196        | 1225        |                     |
| Arts and Humanities                          | 10          | 24          | 43          | 34          | 194         | 232         | 238         | 239         | 346         | 324         |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 340         | 363         | 386         | 398         | 434         | 490         | 487         | 503         | 548         | 647         |                     |
| Business, Management and Accounting          | 13          | 13          | 21          | 36          | 35          | 59          | 51          | 69          | 79          | 93          |                     |
| Chemical Engineering                         | 124         | 91          | 145         | 122         | 146         | 161         | 179         | 172         | 185         | 212         |                     |
| Chemistry                                    | 290         | 257         | 274         | 267         | 301         | 290         | 357         | 327         | 354         | 408         |                     |
| Computer Science                             | 94          | 143         | 165         | 207         | 249         | 251         | 270         | 273         | 316         | 337         |                     |
| Decision Sciences                            | 26          | 14          | 29          | 62          | 43          | 50          | 59          | 48          | 56          | 75          |                     |
| Dentistry                                    | 7           | 14          | 17          | 22          | 25          | 21          | 22          | 29          | 31          | 43          |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 535         | 556         | 638         | 703         | 731         | 691         | 747         | 890         | 949         | 1070        |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 41          | 36          | 49          | 71          | 55          | 114         | 94          | 120         | 132         | 127         |                     |
| Energy                                       | 13          | 18          | 17          | 9           | 17          | 21          | 23          | 35          | 39          | 51          |                     |
| Engineering                                  | 179         | 235         | 271         | 344         | 314         | 495         | 415         | 564         | 474         | 687         |                     |
| Environmental Science                        | 250         | 253         | 264         | 289         | 334         | 364         | 374         | 365         | 400         | 445         |                     |
| General                                      | 27          | 25          | 30          | 32          | 43          | 57          | 60          | 71          | 97          | 151         |                     |
| Health Professions                           | 4           | 4           | 7           | 8           | 7           | 10          | 9           | 18          | 23          | 26          |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 69          | 85          | 107         | 108         | 135         | 139         | 159         | 164         | 178         | 190         |                     |
| Materials Science                            | 143         | 110         | 150         | 171         | 197         | 165         | 238         | 193         | 194         | 254         |                     |
| Mathematics                                  | 229         | 302         | 317         | 391         | 442         | 445         | 457         | 457         | 533         | 605         |                     |
| Medicine                                     | 692         | 687         | 830         | 1030        | 1152        | 1368        | 1406        | 1461        | 1569        | 1812        |                     |
| Neuroscience                                 | 60          | 68          | 69          | 64          | 80          | 67          | 76          | 91          | 114         | 102         |                     |
| Nursing                                      | 5           | 6           | 10          | 45          | 50          | 40          | 66          | 73          | 79          | 67          |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   | 61          | 61          | 83          | 89          | 62          | 87          | 113         | 90          | 114         | 112         |                     |
| Physics and Astronomy                        | 291         | 322         | 435         | 560         | 562         | 558         | 540         | 661         | 646         | 783         |                     |
| Psychology                                   | 25          | 26          | 25          | 45          | 66          | 85          | 105         | 115         | 122         | 163         |                     |
| Social Sciences                              | 70          | 169         | 110         | 175         | 282         | 352         | 408         | 522         | 605         | 653         |                     |
| Veterinary                                   | 52          | 35          | 41          | 47          | 53          | 62          | 70          | 71          | 80          | 65          |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En las Tablas 58 a 69, se representa la evolución intertemporal de cada variable analizada para cada área temática. El mini gráfico de variación muestra con puntos rojos los menores valores y con verde los mayores.
- Al final del capítulo se presenta un análisis integrado por cada área temática.

Tabla 59. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Citas por Documento

| Subject Area                                 | Cites per document 2003 | Cites per document 2004 | Cites per document 2005 | Cites per document 2006 | Cites per document 2007 | Cites per document 2008 | Cites per document 2009 | Cites per document 2010 | Cites per document 2011 | Cites per document 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 18,00                   | 16,97                   | 15,58                   | 11,05                   | 9,76                    | 7,65                    | 6,76                    | 5,33                    | 3,09                    | 1,36                    |                     |
| Arts and Humanities                          | 3,40                    | 1,63                    | 0,98                    | 2,62                    | 0,60                    | 0,71                    | 0,56                    | 0,34                    | 0,22                    | 0,11                    |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 28,03                   | 28,53                   | 23,33                   | 24,48                   | 19,47                   | 16,42                   | 15,02                   | 9,86                    | 6,48                    | 3,22                    |                     |
| Business, Management and Accounting          | 8,85                    | 20,69                   | 14,76                   | 10,06                   | 10,11                   | 6,56                    | 2,27                    | 4,09                    | 1,71                    | 0,85                    |                     |
| Chemical Engineering                         | 13,02                   | 12,68                   | 12,33                   | 10,52                   | 9,97                    | 9,29                    | 8,04                    | 5,91                    | 3,62                    | 1,66                    |                     |
| Chemistry                                    | 14,05                   | 13,82                   | 12,74                   | 12,12                   | 9,99                    | 10,92                   | 7,94                    | 6,75                    | 3,84                    | 1,75                    |                     |
| Computer Science                             | 13,04                   | 7,70                    | 8,56                    | 5,49                    | 7,60                    | 6,68                    | 6,34                    | 4,36                    | 2,77                    | 0,88                    |                     |
| Decision Sciences                            | 8,69                    | 24,64                   | 20,28                   | 6,11                    | 11,95                   | 8,26                    | 7,32                    | 5,52                    | 3,36                    | 1,07                    |                     |
| Dentistry                                    | 21,86                   | 26,79                   | 24,06                   | 14,77                   | 7,20                    | 12,19                   | 7,68                    | 4,72                    | 4,26                    | 0,63                    |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 37,59                   | 27,80                   | 23,51                   | 24,00                   | 21,67                   | 18,47                   | 18,38                   | 10,87                   | 7,63                    | 4,02                    |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 22,63                   | 8,44                    | 11,00                   | 6,76                    | 10,71                   | 5,18                    | 3,97                    | 2,52                    | 1,10                    | 0,76                    |                     |
| Energy                                       | 13,54                   | 28,11                   | 17,06                   | 15,22                   | 9,82                    | 8,48                    | 9,26                    | 5,89                    | 2,74                    | 1,55                    |                     |
| Engineering                                  | 13,77                   | 13,20                   | 8,92                    | 6,75                    | 9,90                    | 7,56                    | 7,54                    | 4,79                    | 2,46                    | 0,95                    |                     |
| Environmental Science                        | 20,48                   | 19,92                   | 16,47                   | 18,53                   | 12,46                   | 12,14                   | 9,36                    | 6,91                    | 4,42                    | 1,96                    |                     |
| General                                      | 91,15                   | 126,20                  | 78,77                   | 71,94                   | 29,05                   | 49,98                   | 23,30                   | 30,20                   | 17,55                   | 6,68                    |                     |
| Health Professions                           | 13,25                   | 15,95                   | 53,43                   | 8,75                    | 10,86                   | 6,80                    | 19,78                   | 2,44                    | 1,65                    | 1,08                    |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 20,03                   | 24,20                   | 17,92                   | 18,18                   | 20,04                   | 16,42                   | 12,08                   | 10,70                   | 5,52                    | 3,20                    |                     |
| Materials Science                            | 12,18                   | 9,95                    | 8,90                    | 8,96                    | 7,34                    | 8,10                    | 5,67                    | 3,70                    | 3,53                    | 1,13                    |                     |
| Mathematics                                  | 11,45                   | 9,25                    | 7,99                    | 6,61                    | 6,86                    | 8,04                    | 4,99                    | 3,98                    | 2,79                    | 1,82                    |                     |
| Medicine                                     | 16,51                   | 20,63                   | 14,00                   | 12,64                   | 9,60                    | 8,16                    | 6,63                    | 4,99                    | 4,07                    | 1,57                    |                     |
| Neuroscience                                 | 24,47                   | 27,68                   | 21,96                   | 18,66                   | 17,94                   | 20,24                   | 14,32                   | 13,20                   | 7,39                    | 3,26                    |                     |
| Nursing                                      | 7,80                    | 17,50                   | 8,00                    | 2,49                    | 3,38                    | 4,35                    | 2,86                    | 1,74                    | 1,19                    | 0,48                    |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 21,18                   | 18,30                   | 19,98                   | 18,65                   | 17,53                   | 10,59                   | 8,84                    | 7,33                    | 5,11                    | 1,88                    |                     |
| Physics and Astronomy                        | 32,81                   | 21,63                   | 17,59                   | 13,48                   | 15,05                   | 12,41                   | 11,65                   | 10,27                   | 6,95                    | 5,31                    |                     |
| Psychology                                   | 10,16                   | 6,81                    | 19,64                   | 12,49                   | 6,47                    | 6,49                    | 4,85                    | 3,70                    | 2,57                    | 0,82                    |                     |
| Social Sciences                              | 11,57                   | 6,50                    | 6,93                    | 4,79                    | 3,51                    | 2,41                    | 1,92                    | 1,60                    | 1,00                    | 0,38                    |                     |
| Veterinary                                   | 7,31                    | 5,03                    | 4,90                    | 3,91                    | 4,34                    | 5,21                    | 3,89                    | 3,37                    | 1,91                    | 1,02                    |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 60.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de Colaboración Internacional

| Subject Area                                 | % International Collaboration 2003 | % International Collaboration 2004 | % International Collaboration 2005 | % International Collaboration 2006 | % International Collaboration 2007 | % International Collaboration 2008 | % International Collaboration 2009 | % International Collaboration 2010 | % International Collaboration 2011 | % International Collaboration 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 51,00                              | 51,34                              | 50,54                              | 44,73                              | 50,60                              | 47,86                              | 46,71                              | 51,58                              | 49,58                              | 50,29                              |                     |
| Arts and Humanities                          | 20,00                              | 4,17                               | 20,93                              | 14,71                              | 6,70                               | 9,48                               | 15,55                              | 8,79                               | 9,25                               | 8,64                               |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 55,00                              | 57,85                              | 57,25                              | 57,79                              | 55,76                              | 60,61                              | 57,70                              | 59,24                              | 58,39                              | 60,12                              |                     |
| Business, Management and Accounting          | 30,77                              | 69,23                              | 76,19                              | 52,78                              | 54,29                              | 52,54                              | 60,78                              | 56,52                              | 60,76                              | 55,91                              |                     |
| Chemical Engineering                         | 37,10                              | 47,25                              | 53,79                              | 47,54                              | 54,79                              | 52,17                              | 44,69                              | 45,93                              | 55,14                              | 50,94                              |                     |
| Chemistry                                    | 47,24                              | 47,86                              | 55,84                              | 54,31                              | 60,47                              | 57,24                              | 50,14                              | 55,35                              | 52,54                              | 54,66                              |                     |
| Computer Science                             | 60,64                              | 57,34                              | 51,52                              | 59,42                              | 57,03                              | 56,97                              | 54,81                              | 62,27                              | 61,39                              | 62,91                              |                     |
| Decision Sciences                            | 57,69                              | 64,29                              | 62,07                              | 51,61                              | 65,12                              | 62,00                              | 69,49                              | 58,33                              | 78,57                              | 69,33                              |                     |
| Dentistry                                    | 57,14                              | 28,57                              | 35,29                              | 45,45                              | 24,00                              | 52,38                              | 36,36                              | 51,72                              | 48,39                              | 41,86                              |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 81,12                              | 83,63                              | 81,35                              | 85,06                              | 83,99                              | 83,94                              | 79,92                              | 84,04                              | 85,56                              | 82,06                              |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 41,46                              | 52,78                              | 53,06                              | 42,25                              | 49,09                              | 44,74                              | 39,36                              | 47,50                              | 46,21                              | 51,97                              |                     |
| Energy                                       | 30,77                              | 72,22                              | 64,71                              | 66,67                              | 41,18                              | 42,86                              | 56,52                              | 71,43                              | 58,97                              | 70,59                              |                     |
| Engineering                                  | 47,49                              | 57,02                              | 62,73                              | 67,73                              | 54,46                              | 54,75                              | 52,53                              | 60,46                              | 56,12                              | 59,53                              |                     |
| Environmental Science                        | 43,20                              | 51,78                              | 49,24                              | 53,29                              | 60,78                              | 55,77                              | 58,56                              | 60,82                              | 63,25                              | 64,27                              |                     |
| General                                      | 96,30                              | 80,00                              | 86,67                              | 93,75                              | 69,77                              | 85,96                              | 78,33                              | 83,10                              | 80,41                              | 78,81                              |                     |
| Health Professions                           | 50,00                              | 50,00                              | 71,43                              | 37,50                              | 28,57                              | 70,00                              | 44,44                              | 50,00                              | 52,17                              | 76,92                              |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 46,38                              | 54,12                              | 57,94                              | 51,85                              | 60,00                              | 57,55                              | 58,49                              | 58,54                              | 61,80                              | 57,37                              |                     |
| Materials Science                            | 37,76                              | 49,09                              | 59,33                              | 58,48                              | 63,96                              | 60,00                              | 51,26                              | 56,99                              | 59,28                              | 59,06                              |                     |
| Mathematics                                  | 63,76                              | 60,26                              | 59,94                              | 59,59                              | 62,44                              | 65,39                              | 63,24                              | 68,49                              | 64,35                              | 67,44                              |                     |
| Medicine                                     | 32,08                              | 30,57                              | 30,72                              | 26,31                              | 28,73                              | 27,92                              | 32,50                              | 33,81                              | 33,33                              | 35,60                              |                     |
| Neuroscience                                 | 48,33                              | 44,12                              | 49,28                              | 54,69                              | 48,75                              | 59,70                              | 59,21                              | 63,74                              | 63,16                              | 67,65                              |                     |
| Nursing                                      | 20,00                              | 16,67                              | 60,00                              | 24,44                              | 18,00                              | 27,50                              | 24,24                              | 17,81                              | 27,85                              | 32,84                              |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 45,90                              | 44,26                              | 57,83                              | 40,45                              | 58,06                              | 56,32                              | 44,25                              | 65,56                              | 54,39                              | 50,89                              |                     |
| Physics and Astronomy                        | 71,48                              | 72,05                              | 77,70                              | 75,36                              | 78,29                              | 74,19                              | 78,89                              | 78,37                              | 79,41                              | 74,84                              |                     |
| Psychology                                   | 36,00                              | 34,62                              | 48,00                              | 64,44                              | 39,39                              | 32,94                              | 37,14                              | 38,26                              | 41,80                              | 38,65                              |                     |
| Social Sciences                              | 38,57                              | 21,30                              | 29,09                              | 30,29                              | 26,24                              | 31,53                              | 30,39                              | 29,50                              | 29,92                              | 28,94                              |                     |
| Veterinary                                   | 46,15                              | 37,14                              | 36,59                              | 36,17                              | 47,17                              | 35,48                              | 47,14                              | 39,44                              | 47,50                              | 41,54                              |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 61.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de producción en Q1

| Subject Area                                 | % Output in Q1 2003 | % Output in Q1 2004 | % Output in Q1 2005 | % Output in Q1 2006 | % Output in Q1 2007 | % Output in Q1 2008 | % Output in Q1 2009 | % Output in Q1 2010 | % Output in Q1 2011 | % Output in Q1 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 42,79               | 48,51               | 38,31               | 29,68               | 34,77               | 34,88               | 37,11               | 38,18               | 39,46               | 40,33               |                     |
| Arts and Humanities                          | 10,00               | 8,33                | 6,98                | 20,59               | 4,12                | 3,02                | 4,20                | 15,90               | 4,91                | 6,79                |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 44,12               | 44,63               | 41,45               | 44,22               | 44,47               | 40,82               | 41,48               | 43,74               | 36,68               | 37,71               |                     |
| Business, Management and Accounting          | 30,77               | 46,15               | 38,10               | 19,44               | 31,43               | 37,29               | 29,41               | 37,68               | 49,37               | 34,41               |                     |
| Chemical Engineering                         | 49,19               | 48,35               | 65,52               | 51,64               | 47,26               | 52,80               | 52,51               | 55,23               | 60,00               | 50,00               |                     |
| Chemistry                                    | 31,72               | 40,08               | 39,78               | 40,07               | 35,55               | 33,10               | 34,17               | 44,34               | 38,42               | 42,89               |                     |
| Computer Science                             | 14,89               | 23,78               | 15,15               | 12,56               | 16,06               | 24,70               | 18,89               | 27,11               | 30,06               | 32,94               |                     |
| Decision Sciences                            | 34,62               | 64,29               | 34,48               | 27,42               | 48,84               | 54,00               | 54,24               | 62,50               | 57,14               | 54,67               |                     |
| Dentistry                                    | 42,86               | 50,00               | 52,94               | 45,45               | 12,00               | 33,33               | 31,82               | 37,93               | 35,48               | 20,93               |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 66,17               | 70,50               | 68,65               | 64,01               | 67,31               | 61,51               | 60,37               | 66,29               | 64,70               | 46,07               |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 14,63               | 27,78               | 14,29               | 9,86                | 16,36               | 26,32               | 20,21               | 26,67               | 24,24               | 30,71               |                     |
| Energy                                       | 61,54               | 44,44               | 41,18               | 44,44               | 52,94               | 71,43               | 60,87               | 68,57               | 43,59               | 64,71               |                     |
| Engineering                                  | 39,11               | 22,13               | 25,46               | 21,80               | 25,80               | 27,27               | 34,46               | 23,23               | 37,55               | 28,82               |                     |
| Environmental Science                        | 44,00               | 50,59               | 50,76               | 53,29               | 54,49               | 49,73               | 53,74               | 52,60               | 52,75               | 56,63               |                     |
| General                                      | 74,07               | 80,00               | 80,00               | 68,75               | 72,09               | 75,44               | 85,00               | 87,32               | 83,51               | 94,04               |                     |
| Health Professions                           | 50,00               | 25,00               | 14,29               | 37,50               | 42,86               | 50,00               | 44,44               | 27,78               | 30,43               | 38,46               |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 40,58               | 38,82               | 34,58               | 35,19               | 42,96               | 39,57               | 49,69               | 48,78               | 41,01               | 42,11               |                     |
| Materials Science                            | 43,36               | 46,36               | 46,00               | 40,35               | 29,44               | 41,82               | 36,55               | 36,79               | 45,36               | 42,13               |                     |
| Mathematics                                  | 34,50               | 31,13               | 31,55               | 31,97               | 31,22               | 36,63               | 40,48               | 46,17               | 45,40               | 53,88               |                     |
| Medicine                                     | 31,50               | 31,73               | 28,55               | 26,02               | 28,39               | 24,34               | 25,60               | 30,18               | 27,92               | 30,46               |                     |
| Neuroscience                                 | 28,33               | 44,12               | 52,17               | 34,38               | 38,75               | 31,34               | 44,74               | 43,96               | 43,86               | 45,10               |                     |
| Nursing                                      | 40,00               | 33,33               | 10,00               | 4,44                | 16,00               | 15,00               | 16,67               | 9,59                | 17,72               | 17,91               |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   | 37,70               | 42,62               | 45,78               | 43,82               | 50,00               | 55,17               | 43,36               | 47,78               | 52,63               | 45,54               |                     |
| Physics and Astronomy                        | 52,58               | 63,66               | 54,48               | 47,50               | 53,20               | 51,08               | 54,26               | 58,70               | 66,10               | 65,52               |                     |
| Psychology                                   | 4,00                | 19,23               | 36,00               | 20,00               | 13,64               | 17,65               | 18,10               | 10,43               | 18,85               | 20,25               |                     |
| Social Sciences                              | 41,43               | 14,20               | 27,27               | 24,00               | 18,79               | 17,90               | 17,40               | 18,01               | 20,99               | 19,30               |                     |
| Veterinary                                   | 21,15               | 25,71               | 21,95               | 12,77               | 24,53               | 27,42               | 45,71               | 38,03               | 36,25               | 38,46               |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 62.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado

| Subject Area                                 | Normalized Impact 2003 | Normalized Impact 2004 | Normalized Impact 2005 | Normalized Impact 2006 | Normalized Impact 2007 | Normalized Impact 2008 | Normalized Impact 2009 | Normalized Impact 2010 | Normalized Impact 2011 | Normalized Impact 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 0.89                   | 0.93                   | 0.95                   | 0.80                   | 0.81                   | 0.79                   | 0.83                   | 0.87                   | 0.83                   | 0.84                   |                     |
| Arts and Humanities                          | 0.90                   | 0.65                   | 0.51                   | 0.75                   | 0.35                   | 0.58                   | 0.42                   | 0.44                   | 0.44                   | 0.55                   |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 0.84                   | 0.93                   | 0.87                   | 1.01                   | 0.95                   | 0.95                   | 1.01                   | 0.96                   | 0.99                   | 0.98                   |                     |
| Business, Management and Accounting          | 0.43                   | 1.41                   | 1.27                   | 1.88                   | 1.32                   | 0.83                   | 0.48                   | 1.07                   | 0.80                   | 1.48                   |                     |
| Chemical Engineering                         | 1.73                   | 1.08                   | 1.21                   | 1.00                   | 1.18                   | 0.96                   | 1.08                   | 0.93                   | 0.96                   | 1.03                   |                     |
| Chemistry                                    | 0.63                   | 0.65                   | 0.60                   | 0.66                   | 0.63                   | 0.72                   | 0.72                   | 0.83                   | 0.62                   | 0.58                   |                     |
| Computer Science                             | 0.85                   | 0.81                   | 0.89                   | 0.91                   | 1.01                   | 0.98                   | 1.08                   | 1.19                   | 1.24                   | 1.01                   |                     |
| Decision Sciences                            | 0.40                   | 1.30                   | 1.19                   | 0.43                   | 0.92                   | 0.91                   | 0.92                   | 0.95                   | 1.14                   | 0.93                   |                     |
| Dentistry                                    | 1.22                   | 1.62                   | 1.62                   | 1.20                   | 0.64                   | 1.13                   | 1.16                   | 0.99                   | 1.42                   | 0.61                   |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 1.37                   | 1.15                   | 1.15                   | 1.16                   | 1.20                   | 1.21                   | 1.41                   | 1.14                   | 1.28                   | 1.20                   |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 1.23                   | 0.60                   | 0.78                   | 0.63                   | 0.95                   | 0.68                   | 0.74                   | 0.69                   | 0.52                   | 0.83                   |                     |
| Energy                                       | 1.20                   | 2.10                   | 1.78                   | 1.14                   | 1.03                   | 0.92                   | 1.16                   | 0.89                   | 0.58                   | 0.69                   |                     |
| Engineering                                  | 1.23                   | 1.26                   | 0.93                   | 0.94                   | 1.22                   | 1.29                   | 1.41                   | 1.44                   | 1.00                   | 1.09                   |                     |
| Environmental Science                        | 0.84                   | 0.89                   | 0.83                   | 0.98                   | 0.83                   | 0.93                   | 0.90                   | 0.96                   | 0.95                   | 1.06                   |                     |
| General                                      | 1.07                   | 1.65                   | 1.41                   | 1.37                   | 0.69                   | 1.34                   | 0.93                   | 1.75                   | 1.82                   | 1.56                   |                     |
| Health Professions                           | 0.87                   | 5.53                   | 2.57                   | 0.57                   | 1.04                   | 0.50                   | 1.78                   | 0.35                   | 0.48                   | 0.60                   |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 0.71                   | 0.94                   | 0.75                   | 0.87                   | 0.98                   | 1.00                   | 0.85                   | 0.98                   | 0.88                   | 1.12                   |                     |
| Materials Science                            | 0.81                   | 0.81                   | 0.80                   | 0.77                   | 0.68                   | 0.76                   | 0.85                   | 0.76                   | 0.78                   | 0.54                   |                     |
| Mathematics                                  | 1.02                   | 0.89                   | 0.97                   | 0.93                   | 1.01                   | 1.19                   | 1.04                   | 1.07                   | 1.08                   | 1.18                   |                     |
| Medicine                                     | 0.92                   | 1.36                   | 0.93                   | 1.03                   | 0.84                   | 0.84                   | 0.80                   | 0.77                   | 1.10                   | 0.96                   |                     |
| Neuroscience                                 | 0.68                   | 0.82                   | 0.75                   | 0.78                   | 0.78                   | 0.97                   | 0.92                   | 1.02                   | 1.04                   | 0.97                   |                     |
| Nursing                                      | 0.56                   | 0.58                   | 0.40                   | 0.20                   | 0.33                   | 0.55                   | 0.37                   | 0.43                   | 0.54                   | 0.32                   |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 0.99                   | 0.89                   | 1.02                   | 1.04                   | 1.20                   | 0.93                   | 0.86                   | 1.05                   | 1.28                   | 0.94                   |                     |
| Physics and Astronomy                        | 1.18                   | 0.97                   | 0.97                   | 0.83                   | 0.93                   | 1.13                   | 1.17                   | 1.12                   | 1.50                   | 1.69                   |                     |
| Psychology                                   | 0.51                   | 0.34                   | 1.04                   | 0.83                   | 0.51                   | 0.61                   | 0.60                   | 0.59                   | 0.74                   | 0.59                   |                     |
| Social Sciences                              | 1.03                   | 0.71                   | 0.85                   | 0.69                   | 0.67                   | 0.51                   | 0.53                   | 0.58                   | 0.68                   | 0.59                   |                     |
| Veterinary                                   | 0.66                   | 0.52                   | 0.49                   | 0.48                   | 0.60                   | 0.93                   | 0.76                   | 1.02                   | 0.83                   | 1.18                   |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Tabla 63. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado Liderado

| Subject Area                                 | NiWL 2003 | NiWL 2004 | NiWL 2005 | NiWL 2006 | NiWL 2007 | NiWL 2008 | NiWL 2009 | NiWL 2010 | NiWL 2011 | NiWL 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 0,75      | 0,81      | 0,85      | 0,67      | 0,65      | 0,69      | 0,71      | 0,70      | 0,61      | 0,66      |                     |
| Arts and Humanities                          | 0,74      | 0,65      | 0,57      | 0,79      | 0,30      | 0,56      | 0,42      | 0,40      | 0,37      | 0,45      |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 0,82      | 0,64      | 0,72      | 0,85      | 0,78      | 0,71      | 0,82      | 0,74      | 0,76      | 0,69      |                     |
| Business, Management and Accounting          | 0,35      | 1,07      | 1,07      | 2,12      | 1,24      | 0,79      | 0,43      | 0,74      | 0,78      | 0,50      |                     |
| Chemical Engineering                         | 1,74      | 1,02      | 1,18      | 0,89      | 1,00      | 0,92      | 1,04      | 0,75      | 0,78      | 0,89      |                     |
| Chemistry                                    | 0,58      | 0,51      | 0,56      | 0,53      | 0,55      | 0,63      | 0,65      | 0,56      | 0,53      | 0,45      |                     |
| Computer Science                             | 0,81      | 0,82      | 0,87      | 0,88      | 1,01      | 1,01      | 0,90      | 0,98      | 1,08      | 0,97      |                     |
| Decision Sciences                            | 0,42      | 1,81      | 1,00      | 0,35      | 0,89      | 0,91      | 0,94      | 1,11      | 1,27      | 0,92      |                     |
| Dentistry                                    | 1,18      | 1,52      | 1,76      | 1,11      | 0,67      | 0,41      | 1,20      | 0,75      | 1,24      | 0,58      |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 0,82      | 0,90      | 0,88      | 0,95      | 0,82      | 0,84      | 0,80      | 0,74      | 0,68      | 0,69      |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 0,64      | 0,34      | 0,83      | 0,55      | 0,62      | 0,47      | 0,60      | 0,48      | 0,39      | 0,40      |                     |
| Energy                                       | 1,30      | 2,88      | 2,38      | 1,27      | 1,25      | 0,84      | 0,95      | 0,77      | 0,61      | 0,57      |                     |
| Engineering                                  | 1,20      | 1,17      | 1,02      | 0,93      | 1,22      | 1,14      | 1,22      | 1,16      | 0,73      | 1,01      |                     |
| Environmental Science                        | 0,72      | 0,79      | 0,70      | 0,78      | 0,72      | 0,73      | 0,76      | 0,74      | 0,67      | 0,74      |                     |
| General                                      | 0,23      | 0,44      | 0,51      | 0,50      | 0,30      | 0,47      | 0,20      | 0,81      | 0,53      | 0,67      |                     |
| Health Professions                           | 0,87      | 0,12      | 0,82      | 0,36      | 0,38      | 0,60      | 0,90      | 0,05      | 0,55      | 0,39      |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 0,66      | 0,82      | 0,67      | 0,64      | 0,68      | 0,74      | 0,58      | 0,76      | 0,69      | 0,81      |                     |
| Materials Science                            | 0,84      | 0,75      | 0,64      | 0,59      | 0,60      | 0,75      | 0,86      | 0,69      | 0,68      | 0,47      |                     |
| Mathematics                                  | 0,95      | 0,80      | 0,95      | 0,84      | 0,97      | 1,08      | 0,90      | 0,90      | 0,90      | 0,88      |                     |
| Medicine                                     | 0,66      | 0,86      | 0,57      | 0,72      | 0,52      | 0,48      | 0,46      | 0,47      | 0,41      | 0,44      |                     |
| Neuroscience                                 | 0,58      | 0,78      | 0,62      | 0,71      | 0,65      | 0,86      | 0,68      | 0,92      | 0,96      | 0,73      |                     |
| Nursing                                      | 0,66      | 0,58      | 0,13      | 0,16      | 0,24      | 0,45      | 0,35      | 0,24      | 0,51      | 0,27      |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   | 0,93      | 0,85      | 1,02      | 0,86      | 0,77      | 0,84      | 0,84      | 0,87      | 0,87      | 0,78      |                     |
| Physics and Astronomy                        | 0,71      | 0,72      | 0,85      | 0,69      | 0,68      | 0,73      | 0,72      | 0,63      | 0,78      | 0,58      |                     |
| Psychology                                   | 0,39      | 0,21      | 0,14      | 0,69      | 0,37      | 0,48      | 0,39      | 0,44      | 0,67      | 0,43      |                     |
| Social Sciences                              | 0,80      | 0,70      | 0,79      | 0,63      | 0,48      | 0,46      | 0,43      | 0,47      | 0,51      | 0,37      |                     |
| Veterinary                                   | 0,71      | 0,40      | 0,43      | 0,35      | 0,56      | 0,91      | 0,66      | 0,97      | 0,72      | 1,03      |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 64.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10

| Subject Area                                 | % Excellence<br>10 2003 | % Excellence<br>10 2004 | % Excellence<br>10 2005 | % Excellence<br>10 2006 | % Excellence<br>10 2007 | % Excellence<br>10 2008 | % Excellence<br>10 2009 | % Excellence<br>10 2010 | % Excellence<br>10 2011 | % Excellence<br>10 2012 | Variation<br>2003-2012 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 6,21                    | 7,25                    | 9,53                    | 6,47                    | 6,83                    | 5,95                    | 7,07                    | 8,33                    | 7,61                    | 6,12                    |                        |
| Arts and Humanities                          | 30,00                   | 8,33                    | 4,65                    | 5,88                    | 3,09                    | 4,74                    | 3,36                    | 2,93                    | 1,73                    | 2,78                    |                        |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 7,65                    | 7,44                    | 7,51                    | 9,05                    | 8,06                    | 8,98                    | 9,03                    | 7,16                    | 9,49                    | 9,43                    |                        |
| Business, Management and Accounting          | 12,10                   | 12,09                   | 17,24                   | 11,48                   | 13,01                   | 7,45                    | 10,06                   | 14,49                   | 8,86                    | 9,68                    |                        |
| Chemical Engineering                         | 3,45                    | 3,50                    | 2,55                    | 4,49                    | 2,99                    | 5,52                    | 3,92                    | 3,36                    | 2,82                    | 2,94                    |                        |
| Computer Science                             | 9,57                    | 9,09                    | 10,91                   | 9,66                    | 12,05                   | 9,16                    | 12,22                   | 10,26                   | 14,87                   | 9,20                    |                        |
| Decision Sciences                            | 14,29                   | 21,43                   | 23,53                   | 18,18                   | 8,00                    | 19,05                   | 13,64                   | 10,34                   | 22,58                   | 4,65                    |                        |
| Dentistry                                    | 13,83                   | 11,15                   | 12,54                   | 12,23                   | 13,95                   | 11,87                   | 17,40                   | 13,60                   | 14,96                   | 12,90                   |                        |
| Earth and Planetary Sciences                 | 12,20                   | 8,33                    | 10,20                   | 4,23                    | 14,55                   | 7,02                    | 6,38                    | 4,17                    | 3,03                    | 6,30                    |                        |
| Economics, Econometrics and Finance          | 23,08                   | 27,78                   | 17,65                   | 22,22                   | 11,76                   | 14,29                   | 17,39                   | 5,71                    | 2,56                    | 3,92                    |                        |
| Engineering                                  | 17,32                   | 13,19                   | 12,55                   | 9,30                    | 13,38                   | 10,10                   | 12,53                   | 9,57                    | 10,13                   | 8,88                    |                        |
| Environmental Science                        | 6,40                    | 8,70                    | 4,55                    | 11,07                   | 6,59                    | 6,59                    | 8,82                    | 8,49                    | 10,50                   | 8,31                    |                        |
| General                                      | 14,81                   | 24,00                   | 20,00                   | 15,63                   | 6,98                    | 21,05                   | 13,33                   | 22,54                   | 21,65                   | 19,87                   |                        |
| Health Professions                           | 2,90                    | 5,88                    | 7,48                    | 9,26                    | 5,93                    | 9,35                    | 7,55                    | 12,20                   | 4,49                    | 10,53                   |                        |
| Immunology and Microbiology                  | 5,59                    | 3,64                    | 7,33                    | 4,68                    | 5,58                    | 6,06                    | 5,04                    | 3,11                    | 6,19                    | 3,15                    |                        |
| Materials Science                            | 13,97                   | 9,27                    | 7,89                    | 8,44                    | 8,82                    | 11,69                   | 10,72                   | 11,38                   | 10,32                   | 12,89                   |                        |
| Mathematics                                  | 10,12                   | 11,79                   | 8,92                    | 7,67                    | 8,59                    | 8,26                    | 7,54                    | 8,35                    | 7,71                    | 7,01                    |                        |
| Medicine                                     | 3,33                    | 7,35                    | 4,35                    | 4,69                    | 5,00                    | 13,43                   | 9,21                    | 14,29                   | 12,28                   | 12,75                   |                        |
| Neuroscience                                 | 13,11                   | 8,20                    | 10,84                   | 10,11                   | 11,29                   | 8,05                    | 7,96                    | 7,78                    | 10,53                   | 7,14                    |                        |
| Nursing                                      | 11,34                   | 8,07                    | 8,74                    | 8,57                    | 9,96                    | 7,71                    | 12,78                   | 11,50                   | 15,33                   | 16,09                   |                        |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 12,00                   | 3,85                    | 16,00                   | 6,67                    | 4,55                    | 5,88                    | 4,76                    | 3,48                    | 6,56                    | 4,29                    |                        |
| Physics and Astronomy                        | 11,43                   | 5,92                    | 9,09                    | 7,43                    | 5,32                    | 3,41                    | 3,92                    | 5,36                    | 5,79                    | 4,59                    |                        |
| Psychology                                   | 5,77                    | 5,71                    | 2,44                    | 2,13                    | 1,89                    | 11,29                   | 4,29                    | 8,45                    | 8,75                    | 20,00                   |                        |
| Social Sciences                              |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |
| Veterinary                                   |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                        |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Tabla 65. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Liderazgo

| Subject Area                                 | % Leadership 2003 | % Leadership 2004 | % Leadership 2005 | % Leadership 2006 | % Leadership 2007 | % Leadership 2008 | % Leadership 2009 | % Leadership 2010 | % Leadership 2011 | % Leadership 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 69,84             | 71,19             | 73,92             | 77,22             | 74,70             | 75,83             | 77,23             | 73,59             | 75,92             | 73,47             |                     |
| Arts and Humanities                          | 90,00             | 95,83             | 88,37             | 91,18             | 95,88             | 96,98             | 89,92             | 96,65             | 94,80             | 96,60             |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 69,71             | 63,09             | 66,58             | 67,84             | 70,28             | 64,08             | 67,35             | 65,61             | 68,07             | 67,54             |                     |
| Business, Management and Accounting          | 76,92             | 61,54             | 61,90             | 72,22             | 60,00             | 66,10             | 68,63             | 68,12             | 67,09             | 65,59             |                     |
| Chemical Engineering                         | 87,10             | 78,02             | 78,62             | 78,69             | 78,77             | 76,40             | 77,09             | 73,26             | 72,43             | 77,83             |                     |
| Chemistry                                    | 77,59             | 72,37             | 74,09             | 73,41             | 68,44             | 77,93             | 74,51             | 74,31             | 76,27             | 73,53             |                     |
| Computer Science                             | 75,53             | 73,43             | 76,36             | 72,95             | 74,70             | 67,73             | 70,37             | 67,77             | 70,25             | 64,99             |                     |
| Decision Sciences                            | 73,08             | 57,14             | 65,52             | 74,19             | 60,47             | 72,00             | 67,80             | 70,83             | 57,14             | 66,67             |                     |
| Dentistry                                    | 57,14             | 78,57             | 88,24             | 86,36             | 96,00             | 61,90             | 86,36             | 68,97             | 70,97             | 81,40             |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 36,45             | 39,39             | 37,30             | 37,27             | 37,07             | 39,51             | 40,43             | 33,93             | 35,51             | 35,79             |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          | 70,73             | 75,00             | 75,51             | 73,74             | 65,45             | 75,44             | 82,98             | 73,33             | 75,00             | 69,29             |                     |
| Energy                                       | 92,31             | 55,56             | 70,59             | 77,78             | 76,47             | 85,71             | 78,26             | 48,57             | 76,92             | 66,67             |                     |
| Engineering                                  | 77,65             | 67,66             | 61,62             | 60,47             | 73,57             | 70,51             | 76,63             | 67,20             | 69,41             | 70,16             |                     |
| Environmental Science                        | 74,40             | 73,12             | 73,48             | 71,63             | 68,56             | 70,05             | 70,05             | 65,21             | 65,25             | 59,55             |                     |
| General                                      | 29,63             | 40,00             | 50,00             | 37,50             | 53,49             | 38,60             | 56,67             | 42,25             | 43,30             | 49,01             |                     |
| Health Professions                           | 75,00             | 50,00             | 42,86             | 75,00             | 71,43             | 30,00             | 77,78             | 55,56             | 69,57             | 38,46             |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 72,46             | 72,94             | 65,42             | 69,44             | 65,19             | 62,59             | 64,15             | 64,02             | 60,67             | 61,05             |                     |
| Materials Science                            | 83,22             | 69,09             | 74,67             | 74,27             | 68,02             | 73,94             | 78,99             | 68,39             | 76,29             | 70,08             |                     |
| Mathematics                                  | 64,19             | 68,54             | 70,35             | 69,82             | 67,65             | 65,84             | 69,15             | 61,49             | 63,41             | 57,02             |                     |
| Medicine                                     | 79,05             | 80,49             | 81,20             | 84,27             | 81,77             | 80,92             | 78,88             | 76,80             | 78,08             | 77,37             |                     |
| Neuroscience                                 | 76,67             | 82,35             | 71,01             | 71,88             | 80,00             | 59,70             | 64,47             | 59,34             | 67,54             | 54,90             |                     |
| Nursing                                      | 80,00             | 100,00            | 50,00             | 91,11             | 90,00             | 90,00             | 89,39             | 89,04             | 87,34             | 79,10             |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 75,41             | 80,33             | 73,49             | 75,28             | 64,52             | 72,41             | 69,91             | 58,89             | 68,42             | 72,32             |                     |
| Physics and Astronomy                        | 52,58             | 52,48             | 49,89             | 51,25             | 47,33             | 55,38             | 45,19             | 47,05             | 43,34             | 46,87             |                     |
| Psychology                                   | 80,00             | 80,77             | 60,00             | 64,44             | 75,76             | 81,18             | 80,95             | 73,91             | 73,77             | 78,53             |                     |
| Social Sciences                              | 84,29             | 86,39             | 82,73             | 82,86             | 85,82             | 85,23             | 87,01             | 86,78             | 82,81             | 85,91             |                     |
| Veterinary                                   | 75,00             | 82,86             | 85,37             | 80,85             | 79,25             | 85,48             | 75,71             | 87,32             | 72,50             | 81,54             |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Tabla 66. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10 Liderada

| Subject Area                                 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2003 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2004 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2005 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2006 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2007 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2008 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2009 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2010 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2011 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership<br>2012 | Variation<br>2003-2012 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 3,33  | 2,79  | 6,47  | 3,80  | 3,24  | 3,69  | 4,07  | 3,73  | 3,43  | 3,02  |                        |
| Arts and Humanities                          | 20,00   | 8,33  | 4,65  | 5,88  | 2,58  | 4,31  | 2,94  | 2,09  | 0,87  | 1,54  |                        |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 4,71  | 2,48  | 3,63  | 4,27  | 3,92  | 3,88  | 5,13  | 2,78  | 4,20  | 3,71  |                        |
| Business, Management and Accounting          | 8,87  | 8,79  | 11,03   | 7,38  | 8,90  | 4,35  | 7,26  | 3,49  | 1,62  | 6,60  |                        |
| Chemistry                                    | 2,07  | 0,39  | 1,46  | 2,25  | 1,66  | 3,79  | 2,24  | 1,83  | 1,13  | 0,74  |                        |
| Computer Science                             | 6,38  | 6,29  | 7,88  | 6,28  | 8,43  | 6,37  | 5,93  | 5,49  | 8,23  | 5,93  |                        |
| Decision Sciences                            | 14,29   | 10,34   | 10,34   | 1,61  | 4,65  | 2,00  | 6,78  | 6,25  | 5,36  | 5,33  |                        |
| Dentistry                                    | 14,29   | 14,29   | 23,53   | 13,64   | 8,00  |   | 13,64   | 3,45  | 16,13   | 2,33  |                        |
| Earth and Planetary Sciences                 | 2,06  | 2,88  | 2,82  | 3,41  | 3,15  | 2,46  | 3,08  | 2,25  | 2,00  | 1,78  |                        |
| Economics, Econometrics and Finance          | 4,88  | 2,78  | 10,2  | 2,82  | 5,45  | 1,75  | 3,19  | 1,67  | 1,52  | 1,57  |                        |
| Energy                                       | 23,08   | 22,22   | 17,65   | 22,22   | 11,76   | 14,29   | 13,04   |   | 2,56  | 1,96  |                        |
| Engineering                                  | 12,29   | 9,36  | 7,75  | 5,81  | 10,51   | 7,68  | 9,16  | 5,85  | 4,85  | 6,40  |                        |
| Environmental Science                        | 2,80  | 4,35  | 2,27  | 4,50  | 2,69  | 3,02  | 4,28  | 2,19  | 2,25  | 1,80  |                        |
| General                                      |   | 4,00  | 3,33  |   |   | 1,75  |   | 4,23  | 3,09  | 4,64  |                        |
| Health Professions                           |   |   |   |   |   |   | 11,11   |   | 4,35  |   |                        |
| Immunology and Microbiology                  |   | 1,18  | 3,74  | 1,85  |   | 2,16  | 1,89  | 4,88  |   | 2,63  |                        |
| Materials Science                            | 4,90  | 1,82  | 3,33  | 1,17  | 2,54  | 3,64  | 2,94  | 0,52  | 3,61  | 1,18  |                        |
| Mathematics                                  | 10,04   | 5,30  | 5,36  | 5,37  | 5,43  | 7,64  | 5,69  | 4,38  | 5,44  | 4,63  |                        |
| Medicine                                     | 5,35  | 5,09  | 3,13  | 4,17  | 3,99  | 3,00  | 3,06  | 3,01  | 2,29  | 2,48  |                        |
| Neuroscience                                 | 1,67  | 5,88  |   | 3,13  | 3,75  | 7,46  | 5,26  | 8,79  | 6,14  | 3,92  |                        |
| Nursing                                      |   |   |   |   | 4,00  |   | 1,52  |   | 1,27  |   |                        |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 9,84  | 4,92  | 7,23  | 5,62  | 3,23  | 3,45  | 6,19  | 3,33  | 3,51  | 1,79  |                        |
| Physics and Astronomy                        | 4,12  | 2,48  | 2,53  | 3,39  | 3,20  | 2,51  | 3,15  | 1,82  | 2,32  | 1,53  |                        |
| Psychology                                   | 8,00  |   |   |   |   | 1,18  |   | 0,87  | 3,28  | 1,84  |                        |
| Social Sciences                              | 5,71  | 5,33  | 8,18  | 5,14  | 3,19  | 1,99  | 2,21  | 3,45  | 2,98  | 2,60  |                        |
| Veterinary                                   | 5,77  | 2,86  | 2,44  |   | 1,89  | 8,06  | 1,43  | 5,63  | 5,00  | 12,31   |                        |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Tabla 67. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1

| Subject Area                                 | % Excellence1 2003 | % Excellence1 2004 | % Excellence1 2005 | % Excellence1 2006 | % Excellence1 2007 | % Excellence1 2008 | % Excellence1 2009 | % Excellence1 2010 | % Excellence1 2011 | % Excellence1 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         |                    | 0,37               | 0,54               | 0,98               | 0,60               | 0,12               | 0,48               | 0,57               | 0,42               | 0,82               |                     |
| Arts and Humanities                          |                    | 1,10               | 1,04               | 1,26               | 0,23               | 0,82               | 0,62               | 1,19               | 1,09               | 0,93               |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 0,29               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| Business, Management and Accounting          |                    |                    | 0,69               |                    | 0,68               | 0,62               | 0,56               | 0,58               | 0,54               | 0,94               |                     |
| Chemical Engineering                         | 1,61               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| Chemistry                                    | 0,34               |                    |                    |                    | 0,80               | 0,80               | 1,48               | 1,47               | 1,27               | 0,30               |                     |
| Computer Science                             | 1,06               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| Decision Sciences                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| Dentistry                                    |                    |                    | 5,88               |                    |                    | 4,76               |                    |                    |                    |                    |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 |                    | 1,26               | 1,25               | 0,57               | 0,68               | 0,87               | 1,87               | 1,57               | 1,90               | 1,96               |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 1,06               | 0,83               |                    | 0,79               |                     |
| Energy                                       |                    | 5,56               | 11,76              |                    |                    |                    | 4,35               |                    |                    | 1,96               |                     |
| Engineering                                  | 1,12               | 0,85               | 0,74               | 0,87               | 1,59               | 2,02               | 3,86               | 1,60               | 1,27               | 1,31               |                     |
| Environmental Science                        | 0,80               |                    | 0,76               | 2,08               | 0,90               | 0,82               | 1,34               | 0,27               | 1,75               | 1,57               |                     |
| General                                      |                    | 4,00               | 3,33               |                    |                    |                    |                    | 2,82               | 3,09               | 3,97               |                     |
| Health Professions                           |                    | 25,00              | 14,29              |                    |                    |                    | 11,11              |                    |                    |                    |                     |
| Immunology and Microbiology                  |                    | 1,18               |                    |                    | 0,74               | 0,72               | 0,63               | 0,61               |                    | 2,11               |                     |
| Materials Science                            | 1,40               |                    |                    | 0,58               | 0,51               | 0,61               | 0,42               |                    | 0,52               |                    |                     |
| Mathematics                                  | 0,44               | 0,99               | 0,95               | 0,26               | 0,90               | 1,12               | 0,44               | 1,09               | 0,56               | 1,16               |                     |
| Medicine                                     | 0,14               | 2,04               | 0,96               | 1,07               | 0,95               | 1,10               | 1,49               | 0,82               | 1,34               | 0,72               |                     |
| Neuroscience                                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 1,10               | 0,88               |                    |                     |
| Nursing                                      |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 1,37               | 1,27               |                    |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals |                    |                    |                    | 1,12               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |
| Physics and Astronomy                        | 0,34               | 0,93               | 0,69               | 0,54               | 0,71               | 1,08               | 0,93               | 1,36               | 1,75               | 0,89               |                     |
| Psychology                                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 1,74               | 2,63               | 2,55               |                     |
| Social Sciences                              | 1,43               | 1,18               | 0,91               |                    | 0,71               | 0,28               | 0,49               | 0,57               | 0,99               | 0,46               |                     |
| Veterinary                                   |                    |                    |                    |                    |                    | 1,61               |                    |                    |                    |                    |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 68.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1 Liderada

| Subject Area                                 | % Excellence 1 with Leadership 2003 | % Excellence 1 with Leadership 2004 | % Excellence 1 with Leadership 2005 | % Excellence 1 with Leadership 2006 | % Excellence 1 with Leadership 2007 | % Excellence 1 with Leadership 2008 | % Excellence 1 with Leadership 2009 | % Excellence 1 with Leadership 2010 | % Excellence 1 with Leadership 2011 | % Excellence 1 with Leadership 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,24                                |                                     | 0,19                                | 0,10                                |                                     | 0,24                                |                     |
| Arts and Humanities                          |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,29                                |                                     |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 0,29                                |                                     | 0,26                                | 0,25                                |                                     |                                     | 0,21                                | 0,40                                | 0,36                                | 0,15                                |                     |
| Business, Management and Accounting          |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Chemical Engineering                         | 1,61                                |                                     | 0,69                                |                                     | 0,68                                | 0,62                                | 0,56                                |                                     |                                     | 0,47                                |                     |
| Chemistry                                    | 0,34                                |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,34                                |                                     | 0,31                                | 0,28                                |                                     |                     |
| Computer Science                             | 1,06                                |                                     |                                     |                                     | 0,80                                | 0,80                                | 0,74                                | 0,37                                | 0,63                                |                                     |                     |
| Decision Sciences                            |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 2,08                                | 1,79                                |                                     |                     |
| Dentistry                                    |                                     |                                     | 5,88                                |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 |                                     | 0,18                                | 0,31                                | 0,14                                | 0,14                                |                                     | 0,40                                | 0,22                                | 0,11                                | 0,19                                |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Energy                                       |                                     | 5,56                                | 11,76                               |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Engineering                                  | 1,12                                |                                     | 0,74                                | 0,87                                | 1,27                                | 1,21                                | 2,65                                | 0,71                                | 0,21                                | 0,87                                |                     |
| Environmental Science                        | 0,80                                |                                     |                                     | 0,35                                | 0,60                                |                                     | 0,53                                |                                     |                                     | 0,45                                |                     |
| General                                      |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Health Professions                           |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Immunology and Microbiology                  |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,53                                |                     |
| Materials Science                            | 1,40                                |                                     |                                     |                                     | 0,51                                | 0,61                                | 0,42                                |                                     |                                     |                                     |                     |
| Mathematics                                  | 0,44                                | 0,33                                | 0,32                                |                                     | 0,68                                | 0,67                                | 0,44                                |                                     | 0,38                                | 0,17                                |                     |
| Medicine                                     | 0,14                                | 0,44                                | 0,12                                | 0,19                                | 0,17                                | 0,22                                | 0,36                                | 0,14                                | 0,06                                | 0,11                                |                     |
| Neuroscience                                 |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 1,10                                | 0,88                                |                                     |                     |
| Nursing                                      |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 1,27                                |                                     |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics   |                                     |                                     |                                     | 1,12                                |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,89                                |                     |
| Physics and Astronomy                        | 0,34                                |                                     |                                     |                                     |                                     | 0,36                                |                                     |                                     |                                     | 0,13                                |                     |
| Psychology                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |
| Social Sciences                              | 1,43                                | 1,18                                | 0,91                                |                                     |                                     |                                     | 0,25                                | 0,19                                | 0,50                                |                                     |                     |
| Veterinary                                   |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     | 1,61                                |                                     |                                     |                                     |                                     |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Tabla 69.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Conocimiento Innovador - número de documentos

| Subject Area                                 | Innovative Knowledge 2003 | Innovative Knowledge 2004 | Innovative Knowledge 2005 | Innovative Knowledge 2006 | Innovative Knowledge 2007 | Innovative Knowledge 2008 | Innovative Knowledge 2009 | Innovative Knowledge 2010 | Innovative Knowledge 2011 | Innovative Knowledge 2012 | Variation 2003-2012 |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| Agricultural and Biological Sciences         | 8                         | 15                        | 6                         | 14                        | 11                        | 9                         | 0                         | 1                         | 1                         |                           |                     |
| Arts and Humanities                          |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 25                        | 18                        | 22                        | 24                        | 18                        | 16                        | 10                        | 2                         |                           |                           |                     |
| Business, Management and Accounting          |                           | 1                         |                           |                           | 2                         |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Chemical Engineering                         | 1                         | 5                         | 4                         | 5                         | 4                         | 0                         | 3                         | 3                         |                           |                           |                     |
| Chemistry                                    | 6                         | 8                         | 7                         | 10                        | 6                         | 4                         | 2                         | 3                         |                           |                           |                     |
| Computer Science                             | 5                         | 11                        | 4                         | 3                         | 10                        | 1                         | 3                         | 0                         |                           |                           |                     |
| Decision Sciences                            |                           | 1                         | 1                         |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Dentistry                                    | 1                         |                           |                           |                           | 1                         |                           |                           | 1                         |                           |                           |                     |
| Earth and Planetary Sciences                 | 1                         | 2                         | 2                         | 2                         |                           | 1                         |                           | 1                         |                           |                           |                     |
| Economics, Econometrics and Finance          |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Energy                                       | 2                         | 3                         | 1                         |                           |                           | 1                         |                           |                           |                           |                           |                     |
| Engineering                                  | 8                         | 8                         | 10                        | 9                         | 13                        | 4                         | 5                         | 3                         |                           |                           |                     |
| Environmental Science                        | 3                         | 1                         | 5                         | 1                         | 2                         | 1                         | 2                         | 1                         |                           |                           |                     |
| General                                      |                           | 2                         |                           | 1                         | 3                         | 2                         | 2                         |                           |                           |                           |                     |
| Health Professions                           |                           | 1                         | 2                         | 1                         |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Immunology and Microbiology                  | 9                         | 8                         | 8                         | 5                         | 7                         | 6                         | 4                         | 2                         |                           |                           |                     |
| Materials Science                            | 1                         | 1                         | 5                         | 8                         | 5                         | 2                         | 1                         |                           |                           |                           |                     |
| Mathematics                                  | 4                         | 7                         | 4                         | 2                         | 4                         | 1                         |                           |                           |                           |                           |                     |
| Medicine                                     | 18                        | 15                        | 12                        | 23                        | 16                        | 15                        | 7                         | 3                         | 1                         |                           |                     |
| Neuroscience                                 | 3                         | 4                         | 3                         | 2                         | 4                         | 1                         | 1                         | 2                         | 1                         |                           |                     |
| Nursing                                      |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals | 6                         | 6                         | 8                         | 5                         | 5                         | 1                         | 1                         |                           |                           |                           |                     |
| Physics and Astronomy                        | 2                         | 2                         | 4                         | 5                         | 2                         | 1                         | 1                         | 1                         |                           |                           |                     |
| Psychology                                   |                           |                           |                           |                           |                           | 2                         |                           |                           |                           |                           |                     |
| Social Sciences                              |                           | 1                         |                           |                           | 1                         |                           |                           |                           |                           |                           |                     |
| Veterinary                                   | 2                         | 1                         |                           | 1                         | 1                         | 1                         |                           |                           |                           |                           |                     |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Se hizo una lectura conjunta de los Gráficos 37 y 38 y Tablas 54 a 69, lo que permitió generar un análisis integrado de los principales indicadores de la producción científica nacional por área temática.

**Agricultura y ciencias biológicas.** Esta área concentra un esfuerzo investigador muy alto (11% con 451 documentos en 2003 y 11,4% con 1225 documentos en 2012), creciendo a la par que lo hace el país. En 2003 se situaba en tercer lugar detrás de Medicina y Ciencias de la Tierra, avanzando al segundo lugar, detrás de medicina. Entre 2003 y 2012 creció la preferencia por publicar artículos de investigación, bajando la proporción de ponencias a congresos y artículos de revisión. El idioma preferido de los autores del área es el inglés, sin embargo este ha retrocedido de un 92% de los trabajos en 2003 a un 78% de los documentos en 2012. En tanto, los trabajos en español aumentaron de un 8% a un 21%. El área ha modificado sus patrones de colaboración, creciendo en colaboración internacional + nacional (de 5% en 2003 a 15% en 2012), y en colaboración nacional (de 16% en 2003 a 23% en 2012), paralelamente los trabajos sin colaboración han disminuido de 33% en 2003 a 27% en 2012.

**Tabla 70.** Revistas preferidas de publicación del área agronomía y ciencias biológicas

| Source                                       | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Biological Research                        | CHL     | 259    |
| 2 Chilean Journal of Agricultural Research   | CHL     | 221    |
| 3 Acta Horticulturae                         | BEL     | 174    |
| 4 Revista de Biología Marina y Oceanografía  | CHL     | 174    |
| 5 Gayana - Botanica                          | CHL     | 171    |
| 6 Revista Chilena de Nutrición               | CHL     | 166    |
| 7 Gayana                                     | CHL     | 164    |
| 8 Latin American Journal of Aquatic Research | CHL     | 153    |
| 9 Ciencia e Investigación Agraria            | CHL     | 133    |
| 10 Bosque                                    | CHL     | 130    |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

A lo largo de la década, las citas por documento bajan, en tanto que la capacidad del área para publicar en Q1 es irregular, siendo en 2012 el 40% de su producción. El Impacto Normalizado del área muestra una variación de hasta 10 puntos porcentuales, situándose en 2012 en 0,84, eso es 16 puntos porcentuales bajo la media del mundo, y 18 puntos porcentuales por debajo de la media de Chile. El área pierde Impacto Normalizado liderado de un 0,75 en 2003 a 0,66 en 2012. La distancia entre IN e INwL en 2003 era de 14 puntos porcentuales; en 2012 esa distancia crece hasta 18 puntos. La capacidad de alcanzar Excelencia 10 no varía significativamente en el periodo observado (de 6,21 a 6,12), la que se sitúa en todo este tiempo a una distancia importante de la media de Chile (4,1 puntos porcentuales en 2003 y 3,3 puntos en 2012). Los autores del área ganan liderazgo, pasando de 69,8 en 2003 a 73,5 en 2012), lo que se expresa en una pérdida de EwL a lo largo del periodo de 0,31 puntos porcentuales (10% de variación). El área es la tercera en el país con mayor capacidad de generar Conocimiento Innovador (después bioquímica y medicina). En promedio entre 2003 y 2009 un 10,5% de su producción fue citada en patentes.

El área ha venido perdiendo performance a lo largo de periodo, tanto en indicadores de tendencia central como lo son Impacto Normalizado total y Liderado, como en Excelencia 10. El crecimiento de la colaboración nacional es una buena práctica. El crecimiento de la producción en español se explica por el aumento de revistas nacionales del área indizadas internacionalmente. El desempeño del área no se condice con la importancia que esta tiene para el país y el esfuerzo investigador que en ella se desarrolla.

**Artes y humanidades.** Esta área, desde la perspectiva de las unidades de análisis usadas en este informe, era prácticamente inexistente en 2003, generando solo 10 documentos. En 2012 el área acumula 324 documentos, situándose por sobre otras 15 áreas temáticas de 27, que desarrollan menos esfuerzo investigador. Las tipologías documentales preferidas son el artículo de investigación, el que crece de 80% en 2003 a 82% en 2012, anotando una contracción en artículos de revisión, lo que se compensa con un leve crecimiento en tipologías documentales que no son citables. La producción del área ocurre preferentemente en español, pasando de un 80% en 2013 a un 75% en 2012.

**Tabla 71.** Revistas preferidas de publicación del área artes y humanidades

| Source                                    | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Teología y Vida                         | CHL     | 138    |
| 2 Revista Chilena de Literatura           | CHL     | 121    |
| 3 Alpha                                   | CHL     | 102    |
| 4 Revista de Estudios Historico-Juridicos | CHL     | 96     |
| 5 Universum                               | CHL     | 95     |
| 6 Atenea                                  | CHL     | 81     |
| 7 Estudios Filologicos                    | CHL     | 74     |
| 8 Acta Literaria                          | CHL     | 73     |
| 9 Literatura y Linguistica                | CHL     | 71     |
| 10 Revista Signos                         | CHL     | 61     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

En las artes y humanidades los autores prefieren escribir solos, pasando de un 70% en 2003 a un 83% en 2012. Las citas por documento son escasas. La colaboración internacional cae de un 20% en 2003 a un 8,6% en 2012. Paralelamente, el liderazgo crece de 90% a 96,6%. También disminuye la proporción de artículos publicados en revistas Q1, situándose a una distancia muy grande del desempeño del país (32,7 puntos porcentuales por debajo de Chile en 2003 y 31,3 puntos en 2012). El Impacto Normalizado cae de 0,9 en 2003 a 0,55 en 2012, y el InwL cae de 0,74 en 2003 a 0,45 en 2012); las cuatro referencias por detrás de los umbrales del país.

Es necesario reconocer que artes y humanidades muestra unas pautas de comunicación científica diferentes a las demás áreas temáticas. Del mismo modo, se debe asumir que usando la misma metodología, artes y humanidades se debe parecer a la conducta de sus colegas en el mundo. Pues bien, la evidencia muestra que los investigadores chilenos en el área no muestran el mismo performance de sus colegas en el mundo. Los valores del mundo para 2012 son: Q1 41%, NI 1, NIwL 1,24.

En lo que sí se parecen es en la baja proporción de Colaboración Internacional y muy alto liderazgo. Los valores del mundo para 2012 son: CI 6,85%, Liderazgo 99,8%.

**Bioquímica, genética y biología molecular.** El área viene perdiendo esfuerzo investigador en la década analizada, pasando del 8,3% del país en 2003 al 6% del país en 2012. El área crece de forma menos dinámica que el país. La tipología documental preferida es el artículo de investigación, el que retrocede de un 84% en 2003 a un 80% en 2012, ganando presencia las tipologías documentales no citables y los artículos de revisión. El inglés es la lengua en que se comunican los resultados de esta área. Las formas de colaboración no varían en el periodo observado, mostrando un nivel de colaboración internacional descendido respecto del país (46%), lo que como correlato se manifiesta en un liderazgo similar a la media del país (69,7% en 2003 y 67,5% en 2102). El área muestra a lo largo del periodo una gran capacidad de atraer citación. El área muestra a lo largo del periodo (44,1% en 2003 y 37,7% en 2012) una capacidad sostenida, muy similar a la mostrada por el país, de publicar artículos en revistas indexadas en Q1. Paralelamente, el área ha mostrado una capacidad creciente de ganar IN, pasando de 0,84% en 2003 a 0,98% en 2012, lo cual es ligeramente bajo la media de Chile. Por el contrario, en NIwL el área se sitúa a lo largo del periodo observado por sobre la media de Chile (área: 0,82 en 2003 y 0,69 en 2012; Chile: 0,76 en 2003 y 0,61 en 2012). El área gana E10 a lo largo del periodo (7,65% en 2003 y 9,43% en 2012). En E10wL pasa de un 4,7% en 2003 a un 3,7% en 2012, ambos valores por debajo de la media de Chile. En E1 gana a lo largo del periodo pasando de 0,3% en 2003 a 0,93% en 2012, ambos ligeramente por debajo de la media de Chile. Esta es el área con mayor capacidad de generar conocimiento innovador en el país, alcanzando un promedio del 22,2%. El área tiene como pauta publicar en revistas internacionales. De hecho, aunque Electronic Journal of Biotechnology se publica en Chile, es una revista muy internacional, situada en Q2 en SJR.

**Tabla 72.** Revistas preferidas de publicación del área bioquímica, genética y biología molecular

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Journal of Biological Chemistry                                    | USA     | 124    |
| 2 Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online         | GBR     | 94     |
| 3 Electronic Journal of Biotechnology                                | CHL     | 88     |
| 4 Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure Communications | GBR     | 79     |
| 5 Journal of Cellular Biochemistry                                   | USA     | 61     |
| 6 Journal of Cellular Physiology                                     | USA     | 60     |
| 7 Bioorganic and Medicinal Chemistry                                 | GBR     | 57     |
| 8 Applied and Environmental Microbiology                             | USA     | 54     |
| 9 Biochemical and Biophysical Research Communications                | USA     | 50     |
| 10 Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism                  | USA     | 49     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Esta es un área con una gran capacidad de innovación, que muestra unas pautas de comunicación científicas similares a la de la misma disciplina a nivel internacional, que goza de autonomía para liderar la investigación que realiza, lo que le permite alcanzar unos resultados de una performance similares a la media de Chile y del mundo.

**Negocio, administración y contabilidad.** Área pequeña, que explicaba en 2003 el 0,3% de la producción nacional, creciendo en forma más dinámica que el país, hasta alcanzar el 0,9% del país, año en que aporta 93 documentos. En diez años crece en 10 puntos porcentuales la producción de documentos de investigación, alcanzando en 2012 el 87%. En 2003 el 100 de la producción se publicaba en inglés. Al 2012 esa proporción se reduce al 81%. Esto se explica por la indización de revistas iberoamericanas de la especialidad en las bases de datos internacionales y la moderada preferencia de los autores del área por estas. En la tabla siguiente se aprecia la distribución de títulos en los cuales publican los autores del área.

**Tabla 73.** Revistas preferidas de publicación del área negocio, administración y contabilidad

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Academia  | VEN     | 24     |
| 2 Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales                       | COL     | 24     |
| 3 Journal of Business Research  | USA     | 23     |
| 4 International Conference on Information and Knowledge Management. Proceedings | USA     | 13     |
| 5 Journal of Technology Management and Innovation                               | CHL     | 13     |
| 6 Interfaces  | USA     | 12     |
| 7 Journal of the Operational Research Society                                   | GBR     | 12     |
| 8 Cuadernos de Administración   | COL     | 9      |
| 9 Group Decision and Negotiation  | NLD     | 8      |
| 10 Information Systems  | GBR     | 7      |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Las pautas de colaboración han cambiado en estos diez años, creciendo de 31% a 56% la colaboración internacional, y decreciendo casi en la misma medida, los trabajos sin colaboración (autores individuales). Las citas por documento son escasas, en relación a otras áreas del conocimiento. A lo largo de la década el área gana capacidad de publicar en Q1, pasando de 31% en 2003 a 34,4% en 2012, ambos valores por debajo de los umbrales de Chile. Con producciones tan pequeñas, los indicadores de Ni y NIwL muestran grandes variaciones. Sin embargo, en NI se muestra un crecimiento a lo largo del periodo, que los lleva de 0,43 en 2003 a 1,48 en 2012. Al filtrar por liderazgo el NI no alcanza a superar los umbrales de Chile. En E10 el área tiende a superar el umbral del 10%, no obstante en E10wL muestra una caída desde 2008, respecto de una trayectoria notable anterior. Por su parte el liderazgo ha caído de un 77% en 2003 a un 66 en 2012. El área tiene dificultades para instalar artículos en E1 y en conocimiento innovador.

El área es muy pequeña para sacar conclusiones sólidas. Sin embargo, muestra un crecimiento acelerado, unos indicadores de Ni y E10 notables, que se logran mediante colaboración internacional. La mezcla de revistas usadas actualmente, no favorece una mejora de los resultados y permite explicar la caída de los mismos desde 2008. Se recomienda recuperar la senda de revistas internacionales, publicar en inglés, de cuartiles altos. Esta es la forma en que los resultados de la actividad investigadora, resulten más visibles en América Latina y particularmente en Chile.

**Ingeniería química.** Un campo muy antiguo en la tradición de investigación científica en Chile, que en 2003 explicaba el 3% de la producción nacional, y en 2012, después de crecer de forma menos dinámica que el país, da cuenta de solo el 2% del esfuerzo investigador de Chile. El área es pequeña, ya que en 2012 aportó 212 trabajos. La tipología documental artículo de investigación gana preferencia, pasando de 74% en 2003 a 89% en 2012. El idioma dominante es el inglés, el que sufre una pequeña contracción de 93% en 2003 a 89% en 2012. La colaboración internacional crece de 37% a 51%. La ingeniería química muestra a lo largo de los 10 años analizados una sostenida capacidad de publicar en revistas Q1, cerrando en 2012 con un 50%. Este valor se sitúa entre 8 y 14 puntos porcentuales por sobre la media de Chile. El Impacto Normalizado se sitúa sobre el mundo y sobre Chile. El NiwL se situaba sobre la media del mundo entre 2003 y 2009, mostrando una caída en los últimos años. A pesar de la caída, el nivel alcanzado está por sobre la media de Chile. Hasta 2009 el área se situaba sobre el umbral del 10%, y posteriormente anota caídas, situándose sobre la media de Chile (9,91% para en 2012). Las revistas chilenas elegidas para publicar se sitúan en Q3, Q4 y Q2 respectivamente. Por el contrario, las demás se sitúan en Q1, con excepción de Drying Technology, que es Q2.

**Tabla 74.** Revistas preferidas de publicación del área ingeniería química

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Electronic Journal of Biotechnology           | CHL     | 88     |
| 2 Celulosa Y Papel                              | CHL     | 78     |
| 3 Maderas: Ciencia y Tecnología                 | CHL     | 60     |
| 4 Electrochimica Acta                           | GBR     | 52     |
| 5 Fluid Phase Equilibria                        | NLD     | 45     |
| 6 Journal of Colloid and Interface Science      | USA     | 45     |
| 7 Applied Catalysis A: General                  | NLD     | 42     |
| 8 Drying Technology                             | GBR     | 38     |
| 9 Industrial and Engineering Chemistry Research | USA     | 37     |
| 10 Chemical Engineering Journal                 | NLD     | 29     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La E10 hasta 2008 se sitúa sobre el umbral de 10%. Al filtrar por liderazgo, la E10wL en 2003 era de 8,9% y baja hasta el 6,6% en 2012. En E10 y E10wL la ingeniería química se desempeña siempre por sobre el promedio del país. El comportamiento de Excelencia 1 es irregular, debido a lo pequeña del área. Sin embargo, en algunos años alcanza el umbral 1%, no mostrando diferencias entre producción total y liderada. El área aporta conocimiento innovador.

La ingeniería química es un área pequeña, no dependiente de la colaboración internacional, que mantiene unos indicadores de NI notables, que dan cuenta de una homogeneidad de los investigadores activos que la componen, que alcanza la Excelencia.

**Química.** Un área temática que casi no ha crecido en 10 años, pasando de 290 documentos en 2003 a 408 documentos en 2012, disminuyendo el esfuerzo investigador del 7,1% al 3,8% respec-

tivamente. Las tipologías documentales no han cambiado en 10 años, manteniendo cerca del 90% de la producción en artículos de investigación. El 100% de la producción es en inglés. De hecho, la revista preferida se edita en Chile: Journal of the Chilean Chemical Society (publicada en Q3, explica el 14,6% de la producción del área en la década analizada), se publica en inglés. Todos los tipos de colaboración crecen en el decenio. La internacional aumenta de 47% a 55%. El área muestra un alto nivel de liderazgo (77,6% en 2003, el decrece hasta 73,5% en 2012). A lo largo de la década aumenta la capacidad de publicar en Q1, pasando de 32% en 2003 a 43% en 2012. El NI y NIwL son bajos (NI 2003 0,63, NI 2012 0,58, NIwL 2003 0,58, NIwL 2012 0,45), situándose en todos los casos detrás de los umbrales de Chile. El indicador Excelencia 10 muestra en 2003 un 3,4% y en 2012 un 2,9%. Ambos un 70% por debajo de la media nacional. En E10wL los resultados mantienen una distancia considerable con el umbral esperado y con la media nacional (2,1% en 2003 y 0,7% en 2012). Solo en algunos años la química logra que algún documento alcance Excelencia 1. A lo largo del periodo, el área pierde capacidad de generar documentos que califiquen como Conocimiento Innovador.

**Tabla 75.** Revistas preferidas de publicación del área química

| Source                                       | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Journal of the Chilean Chemical Society    | CHL     | 456    |
| 2 Chemical Physics Letters                   | NLD     | 94     |
| 3 Journal of Physical Chemistry A            | USA     | 85     |
| 4 Journal of Agricultural and Food Chemistry | USA     | 70     |
| 5 Bioorganic and Medicinal Chemistry         | GBR     | 57     |
| 6 Electrochimica Acta                        | GBR     | 52     |
| 7 Journal of Colloid and Interface Science   | USA     | 45     |
| 8 Polyhedron                                 | GBR     | 45     |
| 9 Journal of Physical Organic Chemistry      | GBR     | 40     |
| 10 Journal of the Brazilian Chemical Society | BRA     | 40     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Si bien los autores en el área muestran unas pautas de comunicación científica adecuadas (publican en inglés, preferentemente en revistas Q1, con colaboración internacional), los resultados muestran una performance muy descendida respecto del desempeño de Chile o de áreas afines como la ingeniería química. Tampoco se detecta una concentración de producción que alcance la Excelencia, que permita afirmar que existe un núcleo de investigadores que la alcanza. La preferencia por publicar en Journal of the Chilean Chemical Society, no permite explicar estos magros resultados. Se pueden hipotetizar que la causa radica en una combinación de factores, como la naturaleza de los problemas estudiados, las metodologías utilizadas y el movimiento de los investigadores a campos más interdisciplinarios o aplicados.

**Ciencias de la computación.** Área de tamaño medio, que ha crecido de forma más dinámica que el país. En 2003 aportaba el 2,3% de la producción nacional con 94 documentos, creciendo hasta en 2012 el 3,1% de la producción nacional con 337 documento. Si bien la tipología documental preferida

es el artículo de investigación, este viene perdiendo importancia desde el 69% en 2003 al 52% en 2012. Ganan preferencias las ponencias a congresos creciendo de un 28% en 2003 a un 34% en 2012. Como se puede apreciar en la Tabla 76, la Lecture Notes in Computer Science explica el 37,1% del esfuerzo de publicación del área en la ventana 2003-2012. También crecen las tipologías documentales no citables, que en 2003 prácticamente no registraban actividad, hasta alcanzar el 13% del total en 2012. Si bien al 2003 el 100% de la producción se comunicaba en inglés, al 2012, la presencia del español ha crecido hasta el 4% del total.

**Tabla 76.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la computación

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Lecture Notes in Computer Science   | DEU     | 856    |
| 2 Theoretical Computer Science  | NLD     | 53     |
| 3 Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology | USA     | 32     |
| 4 Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering                     | NLD     | 31     |
| 5 Journal of Molecular Modeling   | DEU     | 31     |
| 6 Computational Statistics and Data Analysis                                | NLD     | 27     |
| 7 Discrete Applied Mathematics  | NLD     | 25     |
| 8 Computers and Geosciences   | GBR     | 24     |
| 9 Computer Aided Chemical Engineering                                       | NLD     | 22     |
| 10 Expert Systems with Applications   | GBR     | 21     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

El área muestra una evolución en las pautas de colaboración aumentando todos los tipos de colaboración. La colaboración internacional se incrementa de un 60,7% en 2003 a un 62,9% en 2012. Cae la proporción de autores que escribe trabajos en solitario de un 35% en 2003 a un 26% en 2012. Por su parte el liderazgo nacional ha bajado de un 75,5% en 2003 a un 73,5% en 2012; ambos valores por sobre la media de Chile (68,4% y 67% respectivamente). El área ha realizado grandes progresos en su capacidad para publicar en revistas Q1, pasando de un 14,9% en 2003 a 32,9% en 2012, sin embargo ambos valores están bajo los umbrales de Chile (42,7% y 38,1% respectivamente). Las ciencias de la computación muestran una trayectoria ascendente de Impacto Normalizado, escalando desde un 0,85 en 2003 (11 puntos porcentuales bajo Chile), a un 1,01 en 2012 (en la media de Chile y del mundo). En el período comprendido entre los años 2009 y 2011 logra resultados notables por sobre la media del mundo. El Impacto Normalizado de su producción liderada muestra resultados notables, siempre sobre la media de Chile, y en los años recientes en o muy cercanos a la media la media del mundo y muy superiores al desempeño del país en este indicador. Esto habla de una disciplina donde la calidad media de los investigadores es buena y se desempeña a la par con sus colegas en el mundo. En el indicador de Excelencia 10, el área tiende a desempeñarse por sobre el umbral del 10% esperado, manteniendo la tendencia a lo largo de los 10 años observados. En E1 el área se desempeña durante el periodo observado por sobre el promedio de Chile, superando el umbral del 1% esperado sobre el mundo los años desde 2009 a 2011. El área muestra una moderada capacidad de generar conocimiento innovador (conocimiento citado en patentes).

El área muestra indicadores que son proxy de calidad en incremento, desempeños de impacto y Excelencia por sobre los umbrales de Chile y en la media del mundo, alto liderazgo, y alta capacidad de colaborar. Esta es un área en que el país tiene una fortaleza científica.

**Teoría de decisiones.** Área pequeña que casi no ha crecido. Aportó en 2003 el 0,6% del país y creció en 2012 hasta aportar el 0,7% del país (pasó de 26 a 75 documentos). Su reducido tamaño no permite sacar conclusiones confiables. La tipología documental artículo de investigación pasa de 88% en 2003 a 79% en 2012, creciendo la producción no citables de 0% en 2003 a un 16% en 2012. Eso denota una anomalía intencionada. El idioma de la disciplina es el inglés (100% a lo largo del periodo). La colaboración internacional se incrementa en forma significativa, de un 57,7% en 2003 a un 69,3% en 2012. Todos los tipos de colaboración aumentan, disminuyendo los trabajos sin colaboración de un 42% en 2003 a un 19% en 2012. Acompaña este proceso un ajuste en el nivel de liderazgo, que retrocede de un 73,1% en 2003 (4,7 puntos porcentuales sobre Chile), a 66,7% en 2012 (en el promedio de Chile). La capacidad del área de publicar en Q1 ha aumentado significativamente, de un 34,6% en 2003 (8 puntos porcentuales bajo la media de Chile) a 54,7% en 2012 (12 puntos porcentuales por sobre la media de Chile). El tamaño afecta los indicadores de NI y NIwL. En el primero el área tiende a situarse por sobre la media del mundo, pero anota caídas en los años 2003 y 2006 significativas. En NIwL el área tiende a situarse sobre el mundo, y por tanto, también sobre la media de Chile. El área muestra una capacidad sostenida de alcanzar la Excelencia 10, mostrando desempeños similares a los de Chile. En E10wL muestra desempeños por sobre la media de Chile. Los años 2010 y 2011 logran indicadores de E1 y E1wL notables.

**Tabla 77.** Revistas preferidas de publicación del área teoría de decisiones

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 IFIP International Federation for Information Processing | USA     | 36     |
| 2 Computational Statistics and Data Analysis               | NLD     | 27     |
| 3 European Journal of Operational Research                 | NLD     | 25     |
| 4 Transportation Research, Series B: Methodological        | GBR     | 25     |
| 5 Statistics and Probability Letters                       | NLD     | 20     |
| 6 Journal of Statistical Planning and Inference            | NLD     | 19     |
| 7 Transportation Research, Part A: Policy and Practice     | GBR     | 19     |
| 8 Annals of Operations Research                            | NLD     | 18     |
| 9 Computers and Operations Research                        | GBR     | 16     |
| 10 Information Sciences                                    | USA     | 15     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

El área es muy pequeña, muestra una trayectoria positiva en proxis de calidad, y sostenida en o sobre el mundo en NI y E.

**Odontología.** Área en extremo pequeña (0,2% en 2003 y 0,4% en 2012), que crece de forma más dinámica que el país. De publicar solo artículos de investigación en 2003, en 2012 un 12% de su producción es en tipologías no citables y un 5% en artículos de revisión. El 75% de su producción es en

inglés, mostrando pequeñas variaciones en la década observada. Infiere en esto que las dos revistas en la especialidad editada en Chile e incluidas en SciELO-Chile no han cumplido los requisitos de calidad necesarias para ser indizadas internacionalmente. En la Tabla 78 se identifican los 10 títulos de revistas con visibilidad internacional que concentran mayor producción nacional.

**Tabla 78.** Revistas preferidas de publicación del área odontología

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Avances en Odontoestomatología                  | ESP     | 27     |
| 2 Journal of Periodontology                       | USA     | 22     |
| 3 Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial | ESP     | 19     |
| 4 Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal   | ESP     | 18     |
| 5 Cranio - Journal of Craniomandibular Practice   | USA     | 14     |
| 6 Journal of Clinical Periodontology              | DNK     | 13     |
| 7 Journal of Periodontal Research                 | DNK     | 12     |
| 8 Journal of Dental Research                      | USA     | 7      |
| 9 Journal of Oral Pathology and Medicine          | GBR     | 7      |
| 10 Oral Diseases                                  | DNK     | 6      |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Mantiene una trayectoria declinante del nivel de colaboración internacional, siempre bajo la media de Chile (57,1% en 2003 y 41,8% en 2012). Contrario a la tendencia del país, aumenta la colaboración nacional hasta el 12% de la producción y los trabajos sin colaboración que aumentan del 43% en 2003 a un 47% en 2012. Paralelamente el liderazgo aumenta de un 57,1% en 2003 hasta un 81,4% en 2012, alcanzando un valor máximo de 96% en 2007. La capacidad de publicar en revistas Q1 ha declinado a lo largo de diez años, de un 42,8% en 2003 (en la media de Chile), a un 20,9% en 2012 (17,2 puntos porcentuales bajo la media de Chile). El NI muestra una trayectoria declinante, de un 1,22 en 2003 a un 0,61 en 2012, con variaciones intertemporales notables, alcanzando en algunos años desempeños muy destacados. El NiwL muestra la misma trayectoria anterior. En Excelencia 10, el área muestra un desempeño notable, por sobre el nivel esperado, con algunos años en que muestra caídas (2007 y 2012). En E10wL también muestra un desempeño por sobre el 10%, con algunos años, donde ese umbral no se alcanza. Los años 2005 y 2008 generan trabajos que alcanza E1.

En esta área muy pequeña existen algunos autores que alcanzan un nivel de Excelencia muy destacado, por sobre el umbral esperado. Sin embargo, con el paso del tiempo, los nuevos autores que se suman, no logran mantener los indicadores de Impacto Normalizado que se solía alcanzar entre 2003-2007.

**Ciencias de la tierra y planetarias.** Esta es una de las áreas donde el país despliega mayor esfuerzo investigador. Por años Chile ha sido reconocido, en términos científicos, por sus aportaciones en astronomía y ciencias planetarias. Sin embargo el área, crece de forma menos dinámica que el país. Con 535 documentos publicados en 2003, el área representaba el 13% de Chile. En 2012, con 1070 documentos, el área representa el 10% de Chile. La tipología documental preferida en 2003 era

artículos de investigación (85%), los que crecen hasta representar el 90% en 2012, y lo hace reduciendo la proporción de trabajos presentados a congresos. Los resultados se comunican en inglés, explicando entre el 90% y 91% de los resultados. Los demás trabajos son publicados en español. Los resultados en dicho idioma corresponden especialmente a los oceanográficos, publicados en revistas internacionales que se editan en Chile. El nivel de colaboración internacional, no ha variado, manteniéndose entre 81 y 82%, por encima del nivel medio de Chile. En la década 2003-2012, crece la colaboración internacional + nacional, y la nacional, reduciendo los trabajos sin colaboración del 14% al 10%. El nivel de liderazgo en el área es bajo, manteniéndose en torno al 36% a lo largo de la década, cuando el país se ha mantenido en torno al 68%. La capacidad del área para publicar en Q1 es en promedio del 66%, manteniendo el nivel a lo largo del período, situándose muy por sobre el promedio de Chile. El Impacto Normalizado se situaba en 2003 en 1,37 y en 2012 en 1,2; ambos valores a una distancia importante por sobre la media del mundo. Sin embargo el NIwL pasa de 0,82 en 2003 a 0,69 en 2012, ambos valores por sobre la media de Chile. La distancia entre E10 y E10wL es de casi diez puntos a lo largo de la década observada. Al comparar E1 y E1wL, las distancias son mayores aun.

**Tabla 79.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la tierra y planetarias

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Astronomy and Astrophysics                        | FRA     | 1651   |
| 2 Astrophysical Journal Letters                     | GBR     | 955    |
| 3 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society | GBR     | 707    |
| 4 Astronomical Journal                              | GBR     | 422    |
| 5 Astrophysical Journal                             | GBR     | 266    |
| 6 Revista de Biología Marina y Oceanografía         | CHL     | 174    |
| 7 Latin American Journal of Aquatic Research        | CHL     | 153    |
| 8 Journal of Geophysical Research                   | USA     | 129    |
| 9 Investigaciones Marinas                           | CHL     | 95     |
| 10 Astrophysical Journal, Supplement Series         | GBR     | 85     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

El área no es homogénea y, por ello es indispensable ver el capítulo siguiente para entenderla mejor. En el aludido capítulo se aprecia cómo, la geología muestra un desempeño muy destacado incluida NIwL, E10wL, y E1wL Excelencia Liderada. A diferencia de esta, las ciencias del espacio y planetarias si bien a nivel general muestran un desempeño notable, no mantienen los indicadores al filtrar por liderazgo. El país muestra una notable fortaleza en geología.

**Economía, econometría y finanzas.** Área pequeña, que crece de forma más dinámica que el país, pasando de 1% en 2003 a 1,2% en 2012. Avanzó de aportar 41 documentos en 2003 a 127 en 2012. En la misma década se incrementa la preferencia por artículos de investigación de un 85% a un 90%. En cuanto al idioma de publicación, la pauta no muestra variación entre 2003 y 2012, manteniendo un 79% en inglés y un 21% en español. Esta es una observación interesante, toda vez que el número

de revistas en el campo económico que se editan en Chile y han sido indizadas internacionalmente ha crecido exponencialmente. En la Tabla 80 se aprecian las revistas preferidas de publicación. Las pautas de colaboración han cambiado.

**Tabla 80.** Revistas preferidas de publicación del área economía, econometría y finanzas

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Economía Chilena  | CHL     | 60     |
| 2 Cuadernos de Economía - Latin American Journal of Economics | CHL     | 52     |
| 3 Trimestre Economico   | MEX     | 48     |
| 4 CEPAL Review  | USA     | 34     |
| 5 Estudios de Economía  | CHL     | 34     |
| 6 Resources Policy  | GBR     | 25     |
| 7 Applied Economics Letters                                   | USA     | 20     |
| 8 Networks and Spatial Economics                              | NLD     | 19     |
| 9 World Development   | NLD     | 19     |
| 10 Applied Economics  | USA     | 14     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Los autores de trabajo sin colaboración han bajado de 54% en 2003 a 38% en 2012. Todos los tipos de colaboración aumentan. La colaboración internacional sube de 41,5% en 2003 a 52% en 2012. El liderazgo se ha mantenido alto, por sobre el promedio de Chile, entorno al 70% de la producción. En la década observada, la proporción de artículos publicados en Q1 ha crecido significativamente desde 14,6% en 2003 a un 30,7% en 2012, ambos valores descendidos respecto de los niveles mostrados por el país. La pequeña producción del área muestra unos resultados de Impacto Normalizado fluctuante, que se sitúan por debajo de la media del país. Es la misma tendencia mostrada por el NIwL, el que se sitúa entre 13 y 21 puntos porcentuales por debajo de la media de Chile. Entre 2003 y 2012, el área pierde capacidad de alcanzar E10, E10wL, y E1. En el capítulo siguiente se desagrega esta área por categorías temáticas, las que muestran resultados desiguales según la especialidad. Por ello, la prudencia indica que no se puede sacar una conclusión general.

**Energía.** Área en extremo pequeña (0,3% en 2003 y 0,5% en 2012). Las tipologías documentales han experimentado cambios, en 2003 el 69% de la producción era en artículos de investigación y el 31% en comunicaciones en congreso. Para 2012 los artículos de investigación crecen al 82% y las comunicaciones a congresos al 10%, aumentando a 8% los artículos de revisión. La lengua franca es el inglés. La colaboración internacional ha aumentado desde un 30,8% en 2003 a un 70,6% en 2012, bajado los trabajos con autor único de 69% a 20%. Este movimiento, se explica cómo el liderazgo ha caído de un 92,3% en 2003 a un 66,7% en 2012, este último valor en la media de Chile. El área ha mantenido, con algunas variaciones, una capacidad de publicar en Q1 por sobre el promedio de Chile, pasando de un 61,5% en 2003 a un 64,7% en 2012. El área viene perdiendo Impacto Normalizado entre 2003 (NI1,2) y en 2012 (NI0,7). El NI, siguiendo la misma tendencia evolucionó de 1,3 en 2003 a un 0,57 en 2012. La distancia entre NI y NIwL es muy pequeña. Entre 2003 y 2009, los indicadores

de E10, E10wL y E1 mostraron una performance notable. En los tres últimos años se aprecia una caída muy importante. En la Tabla 81 se aprecian las 10 revistas de publicación más activas.

**Tabla 81.** Revistas preferidas de publicación del área energía

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Energy Policy                               | NLD     | 18     |
| 2 Applied Thermal Engineering                 | GBR     | 15     |
| 3 Electric Power Systems Research             | NLD     | 14     |
| 4 Transactions - Geothermal Resources Council | USA     | 14     |
| 5 Renewable Energy                            | NLD     | 13     |
| 6 IEEE Transactions on Energy Conversion      | USA     | 11     |
| 7 Energy Economics                            | NLD     | 10     |
| 8 IEEE Transactions on Nuclear Science        | USA     | 8      |
| 9 Radiation Protection Dosimetry              | GBR     | 8      |
| 10 Journal of Energy Engineering - ASCE       | USA     | 7      |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Ingeniería.** Área de tamaño mediano, que crece de forma más dinámica que el país, pasando de aportar el 4,4% en 2003 a aportar el 6,4% en 2012, produciendo 687 documentos. Las tipologías documentales no cambian en la década analizada, manteniendo una alta preferencia por comunicaciones a congresos, con un 34% del esfuerzo investigador. El español gana presencia, pasando de un 7% de la producción en 2003 a un 17% de la producción en 2012. Influye en este fenómeno, la indización internacional de revistas del campo de la ingeniería editadas en Chile. Ver tabla 82. Los autores que en forma individual firmaban los artículos caen de un 42% en 2003 a un 29% en 2012. Por su parte todos los tipos de colaboración aumentan, especialmente la internacional que pasa de 47,5% en 2003 a un 59,53% en 2012. Los niveles de liderazgo se ajustan a la media de Chile, pasando de un 77,7% en 2003 a un 70,2% en 2012, eso es 3,2% por sobre la media de Chile. El área viene perdiendo capacidad de publicar en Q1, pasando de un 39,1% en 2003 a un 28,8% en 2012. La ingeniería en Chile muestra un Impacto Normalizado por sobre la media del mundo, performance que mantiene cuando se le aplica el filtro de la producción liderada. Del mismo modo el área muestra un desempeño en Excelencia 10 por sobre el umbral esperado, sin embargo en E10wL mantiene una performance alta hasta en 2007, a partir del cual muestra un retroceso. En todo caso en E10wL la Ingeniería se desempeña muy por encima de la media de Chile. En E1 muestra un desempeño que tiende a situarse por sobre el umbral del 1% esperado. En conocimiento innovador, la ingeniería es junto a bioquímica, medicina y agronomía, el área que más documentos aporta. Por su nivel de Impacto Normalizado y Excelencia liderada, y la baja dependencia de la colaboración internacional, la ingeniería muestra características que permiten reconocerla como fortaleza. Una visión desagregada de las especialidades de la ingeniería se puede observar en el capítulo siguiente.

**Tabla 82.** Revistas preferidas de publicación del área ingeniería

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering | USA     | 546    |
| 2 Proceedings of the International Astronomical Union                     | GBR     | 216    |
| 3 ARQ   | CHL     | 144    |
| 4 Ingenieure  | CHL     | 116    |
| 5 IEEE Transactions on Industrial Electronics                             | USA     | 107    |
| 6 Informacion Tecnologica   | CHL     | 88     |
| 7 IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)                   | USA     | 86     |
| 8 IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)                            | AUT     | 62     |
| 9 Revista 180   | CHL     | 61     |
| 10 Maderas: Ciencia y Tecnología  | CHL     | 60     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Ciencias ambientales.** Área de tamaño medio, que no ha crecido a la misma velocidad que el país. En 2003 aportó el 6,1% y en 2012 aportó el 4,1%. Las tipologías documentales preferidas no han variado en 10 años, correspondiendo el 83% de su producción a artículos de investigación. Entre 2003 y 2012 incrementó la proporción de documentos publicados en inglés de un 86% a un 93%, decreciendo el español de un 13% a un 4%. En el área se incrementan todos los tipos de colaboración, pasando de un 43,2% en 2003 a un 64,3 en 2012. En tanto, los artículos de un solo autor decrecen de un 36% a un 19%. En la misma ventana de tiempo el liderazgo baja de un 74,4% a un 59,6%. En la Tabla 83 se aprecian las diez primeras revistas donde se publican los resultados.

**Tabla 83.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias ambientales

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Revista Chilena de Historia Natural                | CHL     | 341    |
| 2 Gayana - Botanica                                  | CHL     | 171    |
| 3 Journal of Geophysical Research                    | USA     | 129    |
| 4 Marine Ecology - Progress Series                   | DEU     | 108    |
| 5 Journal of Experimental Marine Biology and Ecology | NLD     | 68     |
| 6 Applied and Environmental Microbiology             | USA     | 54     |
| 7 Water Science and Technology                       | GBR     | 53     |
| 8 Polar Biology                                      | DEU     | 50     |
| 9 Chemosphere  | GBR     | 45     |
| 10 Forest Ecology and Management                     | NLD     | 44     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La capacidad de publicar en Q1 aumenta de 44% a un 56,6%, ambos valores muy por encima del promedio de Chile, especialmente el del 2012, que sobrepasa en 17,5 puntos porcentuales el referente nacional. El área gana NI desde un 0,84 en 2003 a un 1,06 en 2012. En cambio el NIwL se mantiene en torno al 0,73. Excelencia 10 crece de 6,4% en 2003 a 8,3 en 2012, ambos valores bajo la media de Chile. En E10wL el desempeño es más descendido aun que la media de Chile, situándose en 2,8% en 2003 y 1,8% en 2012 (Chile 5,4% y 3,2% respectivamente). En Excelencia 1 el comportamiento es irregular. El área es dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe.

**Profesiones de la salud.** Área en extremo pequeña (0,1% en 2003 y 0,2% en 2012). Muestra un retroceso en la proporción de artículos de revisión que representaba el 25% de la producción en 2003 a un adecuado 4%. La proporción de artículos en inglés baja de un 100% en 2003 a un 82% en 2012. En la Tabla 84 se listan las diez primeras revistas donde publican. Los trabajos de un solo autor bajan del 50% en 2003 a un 12% en 2012. Por otra parte, la colaboración internacional aumenta de un 50% a un 76,9%. El liderazgo baja de un 75% en 2003 a un 38,5% en 2012.

**Tabla 84.** Revistas preferidas de publicación del área profesiones de la salud

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Physics in Medicine and Biology   | GBR     | 9      |
| 2 Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología                                      | ESP     | 6      |
| 3 American Journal of Roentgenology   | USA     | 5      |
| 4 Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | ESP     | 5      |
| 5 Cartilage   | USA     | 4      |
| 6 Clinical Nutrition  | USA     | 4      |
| 7 IEEE Transactions on Medical Imaging  | USA     | 4      |
| 8 International Journal on Disability and Human Development                         | ISR     | 4      |
| 9 Journal of Clinical Laboratory Analysis   | USA     | 4      |
| 10 Health Care for Women International  | GBR     | 3      |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La capacidad de publicar en Q1 cae de un 50% en 2003 a un 38,5 en 2012. El NI y NIwL muestran grandes variaciones intertemporales, producto de un n pequeño. El área muestra una tendencia a adoptar las pautas de comunicación científica internacionales, lo cual alcanza con un aumento de la cooperación internacional, anotando una pérdida del liderazgo. El área es dependiente del extranjero.

**Inmunología y microbiología.** Área pequeña (1,8% en 2012), que ha crecido a la par con el país, aportando 190 documentos el referido año. Los artículos de investigación que pesaban el 93% del total en 2003 han decrecido hasta representar el 82% en 2012, incrementándose los artículos de revisión y otras tipologías documentales no citables. En 2003 el 13% de la producción era en español, en 2012 el inglés explica el 100% de la producción. En la Tabla 85 se aprecian las revistas preferidas de publicación. Si bien aumenta la colaboración internacional de un 46,4% en 2003 a un 57,4% en

2012, los autores individuales crecen de un 28% a un 29%, mostrando una conducta diferente a la esperada. El nivel de liderazgo decrece paulatinamente a lo largo de la década observada, pasando de un 72,5% en 2003 a un 61% en 2012. La proporción de producción en Q1 que en 2003 se situaba bajo la media de Chile (40,6% respecto de 42,7%) crece hasta 2012 alcanzando 42,1%, eso es 4 puntos porcentuales por sobre la media de Chile. Los indicadores de NI, el NIwL y la E10, que al inicio del periodo estaban bajo la media de Chile, terminan situándose con holgura sobre la media del país. El área tiene una capacidad de generar artículos innovadores citados en patentes.

**Tabla 85.** Revistas preferidas de publicación del área inmunología y microbiología

| Source                                   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Applied and Environmental Microbiology | USA     | 54     |
| 2 Parasitología Latinoamericana          | CHL     | 45     |
| 3 Journal of Applied Phycology           | NLD     | 35     |
| 4 Journal of Parasitology                | USA     | 28     |
| 5 Vaccine                                | NLD     | 26     |
| 6 Biotechnology and Bioengineering       | USA     | 24     |
| 7 Bioresource Technology                 | GBR     | 23     |
| 8 Microbiology                           | GBR     | 23     |
| 9 Journal of Immunology                  | USA     | 22     |
| 10 Enzyme and Microbial Technology       | USA     | 21     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

El área muestra una evolución positiva de los indicadores de Impacto y Excelencia, situándose sobre la media del mundo. Al filtrar por liderazgo, logra en la segunda mitad de la década analizada un desempeño por sobre la media de Chile. Sin embargo, la evolución de las pautas de comunicación no es convencional para generar los resultados que alcanza.

**Ciencia de los materiales.** Área mediana que crece a una velocidad menor que el país. De aportar el 3,5% del país en 2003, se contrae hasta aportar el 2,4% en 2012. La tipología documental artículo de investigación gana relevancia, pasando del 83% en 2003 a un 87% en 2012. Entretanto, las comunicaciones a congresos retroceden de un 15% a un 4%. Paralelamente, para comunicar resultados el inglés retrocede de un 95% a un 91%, cediendo espacio al español. La colaboración internacional crece desde un 37,8% en 2003, hasta un máximo de un 64% en 2007, para situarse en 2012 en un 59%. Las demás formas de colaboración también crecen, disminuyendo los trabajos en solitario de un 48% en 2003 a un 20% en 2012. El liderazgo siempre por encima de la media de Chile, se contrae de un 83,2% en 2003 a un 70% en 2012. La capacidad de publicar en Q1 casi no varía, pasando de un 43,4% en 2003 a un 42,1% en 2012, moviéndose siempre por sobre la media del país. En la Tabla 86 se enumeran las principales revistas de publicación. En Impacto Normalizado el área pasa de un 0,81 en 2003 a un 0,54 en 2012, valores crecientemente por debajo de la media de Chile y cada vez más distantes de la media de sus colegas en el mundo. El NIwL muestra la misma trayectoria que el NI, con un delta pequeño entre ellos. La Excelencia 10 cae de un 5,6% en 2003 a un 3,1% en 2012,

ambos valores muy distantes del umbral esperado y de la media de Chile. Los demás indicadores de Excelencia están descendidos. El área muestra una moderada capacidad de publicar artículos innovadores. En general, esta área muestra un desempeño descendido, por debajo del performance general del país y distante del desempeño de sus colegas en el mundo.

**Tabla 86.** Revistas preferidas de publicación del área ciencia de los materiales

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Journal of Applied Polymer Science   | USA     | 98     |
| 2 Revista de Metalurgia  | ESP     | 72     |
| 3 Maderas: Ciencia y Tecnología  | CHL     | 60     |
| 4 Polymer Bulletin   | DEU     | 50     |
| 5 Advanced Materials Research  | DEU     | 45     |
| 6 Polyhedron   | GBR     | 45     |
| 7 Industrial and Engineering Chemistry Research                              | USA     | 37     |
| 8 Inorganica Chimica Acta  | NLD     | 37     |
| 9 Journal of Organometallic Chemistry  | NLD     | 32     |
| 10 Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology | USA     | 32     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Matemáticas.** Área grande, que aportó entre 2003 y 2012 el 5,6% de la producción del país, la que en 2012 representó 605 documentos. El área muestra importantes cambios en las tipologías documentales. Mientras en 2003 el 90% de la producción obedecía a trabajos de investigación, en 2012 este tipo cae hasta el 78%, aumentando los trabajos de revisión (de 7% a 14%) y los documentos no citables (de 0% a 6%). La producción en inglés pasa del 97% en 2003 a 99% en 2012. Crecen todos los tipos de colaboración. La internacional se desplaza de un 63,7% en 2003 a un 67,4% en 2012. Por su parte, los trabajos escritos en forma solitaria bajan del 32% al 22%. Paralelamente, el nivel de liderazgo disminuye de un 64,2% en 2003 a un 57% en 2012, en ambos referentes por debajo de la media de Chile (68,4% y 67% respectivamente).

**Tabla 87.** Revistas preferidas de publicación del área matemáticas

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Lecture Notes in Computer Science                                   | DEU     | 856    |
| 2 Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology    | USA     | 451    |
| 3 Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics | USA     | 108    |
| 4 Physica A: Statistical Mechanics and its Applications               | NLD     | 77     |
| 5 Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications                | GBR     | 67     |
| 6 Journal of Mathematical Analysis and Applications                   | USA     | 60     |
| 7 Linear Algebra and Its Applications                                 | USA     | 53     |
| 8 Journal of Differential Equations                                   | USA     | 52     |
| 9 Journal of Mathematical Physics                                     | USA     | 39     |
| 10 Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical                 | GBR     | 38     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

En la Tabla 87 se muestran las principales revistas de publicación, las que muestran una inclinación por las matemáticas aplicadas. Un detalle a este respecto, se puede apreciar en el capítulo siguiente, en donde se analiza el comportamiento de las diferentes categorías temáticas que integran las matemáticas. El área muestra una creciente capacidad de publicar en revistas Q1, desde un 34,5% en 2003 (media Chile el mismo año 42,7), a un notable 53,9% en 2012 (Chile 38,1%). Acompañando la trayectoria del anterior indicador, el Impacto Normalizado se mantiene a lo largo del periodo por sobre el mundo, creciendo de 1,02 en 2003 a un 1,18 en 2012. El Impacto Normalizado Liderado pasa de 0,95 en 2003 a un 0,88 en 2012, ambos valores por sobre la media del país (0,76 y 0,61, respectivamente). En Excelencia 10 el área muestra una capacidad sostenida de superar el umbral del 10%. Al filtrar Excelencia con Liderazgo, el área muestra desempeños por sobre la media de Chile. Algunos años el área alcanza el umbral del 1% en E1. En E1wL muestra un rendimiento en la media de Chile. El país tiene una fortaleza en el área de las matemáticas, donde los especialistas muestran por una parte una trayectoria creciente en indicadores de Impacto y Excelencia, y donde la comunidad muestra un desempeño homogéneo. Destaca la investigación aplicada.

**Medicina.** El área más grande del país e incluye una mayor cantidad de categorías temáticas (especialidades médicas), manteniendo entre 2003 y 2012 el 16,9% de la producción nacional (1.812 documentos en 2012). La tipología documental artículo de investigación incrementa su proporción de un 69% en 2003 a un 75% en 2012, lo que ocurre disminuyendo en la misma proporción de producción de artículos de revisión. En idioma de publicación se han producido cambios importantes: mientras en 2003 el 50% se publicaba en inglés, para en 2012 un 63% se genera en este idioma. En el decenio la colaboración internacional creció de un 63,8% a un 67,4%. Las otras formas de colaboración también aumentan. Por su parte los trabajos de un solo autor disminuyen del 49% de la producción en 2003 al 38% del total en 2012. Consecuentemente, el liderazgo que a lo largo del período siempre se mueve por sobre la media del país (68,4% y 67% respectivamente), disminuye de un 79% a un 77,4%. Por otra parte, la capacidad de publicar en revistas Q1 decrece moderadamente de un 31,5% en 2003 a un 30,5% en 2012, ambos valores por debajo de la media de Chile (42,7% y 38,1% respectivamente). En la Tabla 88 se muestran las diez primeras revistas, que concentran el 44% de los resultados y que son publicadas en Chile.

El área medicina muestra un Impacto Normalizado que mantiene una distancia de 4 puntos porcentuales por debajo de Chile y por debajo del mundo. Sin embargo, como se apreciará en el capítulo siguiente, el desempeño de las diferentes especialidades médicas no es homogéneo. En NIwL el desempeño agregado de la Medicina no es bueno (0,66 en 2003 y 0,44 en 2012). La medicina en E10 y E10wL mostraba un desempeño similar a la media de Chile (10,12% y 5,35% respectivamente), produciéndose un desacople a la baja respecto de la evolución del país, que sitúan al área con unos desempeños un 30% por debajo de la media del país en ambos referentes. En Excelencia 1 el área muestra un desempeño inestable, en donde en algunos años alcanza el umbral del 1%, el que al filtrar por liderazgo muestra un desempeño por debajo de la media de Chile. La medicina es, después de la bioquímica, genética y biología molecular, la segunda área con mayor capacidad de generar artículos innovadores en el país.

Tabla 88. Revistas preferidas de publicación del área medicina

| Source  | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Revista Medica de Chile                       | CHL     | 2011   |
| 2 Revista Chilena de Pediatría                  | CHL     | 607    |
| 3 Revista Chilena de Infectología               | CHL     | 526    |
| 4 Revista Chilena de Cirugía                    | CHL     | 445    |
| 5 International Journal of Morphology           | CHL     | 415    |
| 6 Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología  | CHL     | 350    |
| 7 Revista Chilena de Neuro-Psiquiatria          | CHL     | 261    |
| 8 Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias | CHL     | 241    |
| 9 Revista Chilena de Radiología                 | CHL     | 179    |
| 10 Acta Horticulturae                           | BEL     | 174    |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La medicina Chile, como en la mayoría de los países del mundo, es el área temática en el cual se desarrolla mayor esfuerzo investigador. En Chile la medicina ha sido capaz de crecer a la par como lo hace el país, para lo cual debe incorporar permanentemente nuevos investigadores, al conjunto de especialistas que se mantienen activos. En el capítulo 6 se apreciaba cómo este es el sector que muestra más número de instituciones activas en investigación. Por otra parte, como se aprecia en el capítulo siguiente, algunas especialidades médicas muestran un performance notable y otras especialidades médicas muestran desempeños descendidos.

**Neurociencias.** Área en declinación, que en 2003 aportaba el 1,5% del país y hoy con 102 documentos solo aporta el 1%. El área muestra unos cambios curiosos en las tipologías documentales preferidas, pasando de un 92% en artículos de investigación en 2003 a un 69% en 2012, y aumentando de un 5% en artículos de revisión (ambos valores normales) en 2003, a un 22% de la misma tipología en 2012. El idioma de publicación es el inglés. La colaboración internacional sube de un 48,3% en 2003 a un 67,7% en 2012, y disminuyen todas las formas de colaboración nacional y sin colaboración. Simultáneamente el liderazgo baja del 76,7% en 2003 a 54,9% en 2012. Acompañando esta tendencia, la capacidad de producir en Q1 aumenta del 28,3% de la producción en 2003 (bajo Chile 42,7%) a un 45,1% en 2012 (sobre Chile 38,1%). En la Tabla 89 se muestran las primeras 10 revistas más utilizados por los especialistas del área. El IN aumenta desde un 0,68 en 2003 a un 0,97 en 2012, tendiendo en los últimos años a alcanzar la media del mundo. En NIwL pasa de un descendido 0,58 en 2003 a un 0,73 en 2012, este último valor 12 puntos porcentuales por sobre la media de Chile. La mejora en E10 del área es muy significativa, pasando de un 3,33% en 2003 a un 12,75 en 2012. Los desempeños por sobre el umbral del 10% se vuelven una constante desde en 2008. El indicador E10wL muestra variaciones importantes, que denotan una cierta dependencia de la colaboración internacional para alcanzar resultados notables. A pesar de lo pequeña del área, y las contracciones de tamaño que sufre, el desempeño muestra en indicadores de Impacto Normalizado y Excelencia 10 una trayectoria muy notable. Se percibe que una parte significativa de este aumento de performance se debe a la colaboración internacional.

**Tabla 89.** Revistas preferidas de publicación del área neurociencias

| Source                              | Country | Output |
|-------------------------------------|---------|--------|
| 1 Journal of Neuroscience           | USA     | 62     |
| 2 Brain Research                    | NLD     | 46     |
| 3 Journal of Neurochemistry         | GBR     | 35     |
| 4 Neurotoxicity Research            | USA     | 31     |
| 5 Neuroscience                      | GBR     | 23     |
| 6 Neuroscience Letters              | IRL     | 22     |
| 7 Ethology                          | GBR     | 18     |
| 8 Journal of Neuroscience Research  | USA     | 18     |
| 9 Brain Research Reviews            | NLD     | 17     |
| 10 European Journal of Pharmacology | NLD     | 17     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Enfermería.** Área pequeña, que en 2003 aportaba el 0,1 y crece en 2012 hasta aportar el 0,6 del país. Mientras en 2003 mostraba una distribución de tipologías documentales poco común, en 2012 se asimila a las prácticas de otras disciplinas afines, publicando el 86% de sus resultados en artículos de investigación. Sin embargo, su pauta idiomática pierde internacionalidad, retrocediendo el inglés del 80% en 2003 a un 54% en 2012, explicado por el ingreso de revistas latinoamericanas de enfermería a Scopus. En la Tabla 90 se puede apreciar el efecto de las revistas chilenas en el esfuerzo total de publicación.

**Tabla 90.** Revistas preferidas de publicación del área enfermería

| Source                                     | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Revista Chilena de Nutricion             | CHL     | 166    |
| 2 Ciencia y Enfermeria                     | CHL     | 90     |
| 3 Revista Latino-Americana de Enfermagem   | BRA     | 26     |
| 4 Revista Cubana de Enfermeria             | CUB     | 11     |
| 5 Revista da Escola de Enfermagem da U S P | BRA     | 9      |
| 6 Food and Nutrition Bulletin              | JPN     | 8      |
| 7 Nutrition Journal                        | GBR     | 8      |
| 8 Obesity                                  | GBR     | 8      |
| 9 Value in Health                          | GBR     | 7      |
| 10 Texto e Contexto Enfermagem             | BRA     | 6      |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Acompañando a la conducta de la misma disciplina en el mundo, la enfermería en Chile muestra una disminución de los trabajos firmados por un solo autor, de un 80% en 2003 a un 42% en 2012. Si bien todas las formas de colaboración crecen, la colaboración internacional aún muestra unos

niveles incipientes, pasando de un 20% en 2003 a un 32,8% en 2012. Como era de esperarse, el liderazgo es alto, manteniéndose por sobre el 80% a lo largo de la década observada. La capacidad de producir en revistas en Q1 se viene deteriorando desde 2003, situándose en 2012 en 17,9%, 20 puntos porcentuales por debajo de la media de Chile. En los indicadores NI, NIwL, E10, y E10wL, los resultados son los más descendidos del país. La enfermería en Chile es un campo incipiente, débil, al que le perjudica tener revistas nacionales donde publicar.

**Farmacología, toxicología y farmacéutica.** Área en extremo pequeña, que crece de forma menos dinámica que el país. Pasa de aportar 61 documentos en 2003 a contribuir con 112 en 2012 (1% de Chile). Las tipologías documentales utilizadas son coincidentes con las pautas de comunicación científica a nivel internacional en la misma área. Como se aprecia en la Tabla 91, una revista chilena es indizada en el área, lo cual genera un cambio en el idioma de publicación. En 2003 el 100% de los artículos se publicaba en inglés, al 2012 el español explica el 17% del esfuerzo publicador.

**Tabla 91.** Revistas preferidas de publicación del área farmacología, toxicología y farmacéutica

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas | CHL     | 63     |
| 2 Bioorganic and Medicinal Chemistry                                       | GBR     | 57     |
| 3 Chemosphere  | GBR     | 45     |
| 4 Zeitschrift für Naturforschung - Section C Journal of Biosciences        | DEU     | 44     |
| 5 Toxicon  | GBR     | 31     |
| 6 Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology                   | USA     | 24     |
| 7 Journal of Ethnopharmacology   | IRL     | 24     |
| 8 Ecotoxicology and Environmental Safety                                   | USA     | 17     |
| 9 European Journal of Pharmacology   | NLD     | 17     |
| 10 Chemico-Biological Interactions   | IRL     | 15     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

En la década observada varían poco las pautas de colaboración; la internacional aumenta de un 45,9% en 2003 a un 50,9% en 2012. En tanto en los mismos referentes temporales, los trabajos firmados por un solo autor bajan de un 39% a un 33%. El liderazgo se mantiene a lo largo de la década por sobre el nivel de Chile. El área muestra una creciente capacidad de publicar en revistas Q1, pasando de un 37,7% en 2003 a un 45,6% en 2012. El Impacto Normalizado se mueve por sobre la media del mundo, y el NIwL si bien anota una caída a lo largo del período, se comporta por sobre la media de Chile. El aumento de la producción registrado desde 2009 se manifiesta en una pérdida de E10 desde el mismo año, pasando de estar sobre el umbral del 10% a situarse por sobre el 7%. Los indicadores de Impacto y Excelencia de esta área son notables, especialmente en el primer lustro. Por su reducido tamaño, no se la puede considerar fortaleza para el país, sin embargo, por los indicadores antes destacados y por los beneficios que la investigación que esta área genera al país, se recomienda focalizar en ella más recursos para la investigación.

**Física y Astronomía.** Una de las áreas más grandes del país, que crece de forma más dinámica que este, pasando de aportar el 7,1% en 2003 con 291 documentos, a aportar el 7,3% del país en 2012, con 783 documentos. En la década observada no varían las tipologías documentales preferidas. El 100% de su producción es en inglés. En la década en análisis la colaboración internacional creció de un 71,5% a un 74,8%, en tanto los trabajos de un solo autor disminuyen de un 24% en 2003 a un 17% en 2012. Esta es el área en que Chile muestra a lo largo de la década el menor liderazgo, pasando de un 52,6% en 2003 a un 46,9% en 2012, mostrando con esto la gran dependencia de la colaboración extranjera en este campo. La capacidad de publicar en revistas Q1 se incrementa desde un 52,6% en 2003 a un 65,5% en 2012. En la Tabla 92 se aprecian las principales revistas de publicación. Si bien en Impacto Normalizado el área se desempeña por sobre la media del mundo, al filtrar por liderazgo, la performance del país cae estrepitosamente. Mientras esta brecha en 2003 fue de 47 puntos porcentuales, en 2012 esta es de 101 puntos porcentuales. Estas distancias aumentan al constatar la diferencia a lo largo de la década de E10 y E10wL, E1 y E1wL. Todo lo anterior configura un escenario, donde la física y la astronomía chilena muestran un desempeño distante de la media del mundo, tanto en indicadores de la comunidad en su conjunto (Impacto Normalizado con Liderazgo), como del grupo que obtiene un desempeño superior, que es de un tamaño por debajo de los umbrales esperados. Esta no es una buena noticia, sin embargo, en los estudios anteriores no se había podido determinar un conjunto completo de indicadores de Impacto y Excelencia 10 y 1, filtrando los resultados de acuerdo al liderazgo de los autores nacionales en una ventana de 10 años continuos de observación.

**Tabla 92.** Revistas preferidas de publicación del área física y astronomía

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Astrophysical Journal Letters  | GBR     | 955    |
| 2 Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology                 | USA     | 451    |
| 3 AIP Conference Proceedings   | USA     | 233    |
| 4 Proceedings of the International Astronomical Union                              | GBR     | 216    |
| 5 Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics | NLD     | 178    |
| 6 Physical Review Letters  | USA     | 173    |
| 7 Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics                       | USA     | 169    |
| 8 ESO Astrophysics Symposia  | DEU     | 120    |
| 9 Journal of High Energy Physics   | DEU     | 110    |
| 10 Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics             | USA     | 108    |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

**Psicología.** Área pequeña, de crecimiento acelerado, que pasó del 0,6% de Chile al 1,5% en 10 años. En este cambio ha influido la incorporación de revistas nacionales en las base de datos comprensivas. En la Tabla 93 se identifican las 10 revista preferidas por los autores nacionales de campo de psicología. Las tipologías documentales más utilizadas al 2003 eran 68% artículos de investigación y 26% de artículos de revisión. Al 2012 esas preferencias han cambiado a un 93% artículos de investi-

gación y 4% los de revisión. Paralelamente el inglés viene perdiendo preferencias, pasando del 62% en 2003 a un 52% en 2012. Las consecuencias de esta preferencia se aprecian en los descendidos indicadores de performance, consignados en el párrafo siguiente. Los autores que firman en forma solitaria trabajos disminuyen del 64% en 2004 a un 45% en 2012. Sin embargo, si bien los trabajos en colaboración crecen, la internacional lo hace de forma muy poco dinámica, pasando de un 36% en 2003 a un 38,65% en 2012. A su vez, el liderazgo cae marginalmente de un 80% en 2003 a un 78,5% en 2012, ambos valores por encima de la media del Chile (68,4% y 67% respectivamente).

**Tabla 93.** Revistas preferidas de publicación del área psicología

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Terapia Psicológica  | CHL     | 85     |
| 2 Psykhe   | CHL     | 71     |
| 3 Universitas Psychologica   | COL     | 55     |
| 4 Revista Argentina de Clínica Psicológica                                 | ARG     | 39     |
| 5 Revista Latinoamericana de Psicología                                    | COL     | 38     |
| 6 Revista Interamericana de psicología/Interamerican Journal of Psychology | USA     | 28     |
| 7 Psicothema   | ESP     | 23     |
| 8 Journal of Alzheimer's Disease   | NLD     | 22     |
| 9 International Journal of Psychoanalysis                                  | GBR     | 12     |
| 10 Archivos de Psiquiatría   | ESP     | 11     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

La capacidad del área de publicar en revistas Q1 se mantiene en orden al 20% en la década observada. En la Tabla 93 se aprecian las revistas preferidas de publicación. El Impacto Normalizado varía entre un 0,51 en 2003 hasta un 0,59 en 2012, eso es entre 49 y 41 puntos porcentuales por debajo de la media de sus colegas en el mundo. Al filtrar por NIwL los resultados se distancian aún más del mundo y de Chile. Todos los indicadores de Excelencia se muestran descendidos. Los investigadores del área muestran unas pautas de comunicación científica diferentes de las seguidas por sus colegas en el mundo. Hace falta proyectos en colaboración internacional, que permitan a los investigadores nacionales apropiarse de las mejores prácticas de la disciplina.

**Ciencias Sociales.** Una de las áreas que más ha crecido en Chile en la última década. Mientras en 2003 con 70 documentos aportaba el 1,7% del país, en 2012 con 653 documentos representa el 6,1% del esfuerzo investigador del país. Las Ciencias Sociales incluyen la antropología, arqueología, ciencias de la comunicación (periodismo), educación, estudios de género, geografía, derecho, ciencias de la información, ciencias políticas, administración pública, servicio social, y estudios urbanos, entre otras. Mucha de estas disciplinas muestran unas pautas de comunicación científica diferentes entre sí, unas de carácter más cuantitativo, otras con metodologías centradas en lo cualitativo, y otras, como el derecho con metodologías propias bien establecidas. Por ello, las apreciaciones generales que se sintetizan en este capítulo, deben ser completadas con la visión desagregada a nivel de categorías temáticas que se alcanza en el capítulo siguiente. En cuanto a tipologías documentales en

2003 un 74% correspondió a artículos de investigación y un 16% a comunicaciones en congresos; en 2012 eso cambia a un 86% del esfuerzo en artículos de investigación. Al igual que ocurre en la Psicología, en las Ciencias Sociales aumentan la preferencia por publicar en español, pasando de 24% en 2003 a un 54% en 2012. Influye en esta posibilidad la creciente incorporación de títulos editados en español en países iberoamericanos en las bases de datos internacionales. En la Tabla 94 se aprecia los diez títulos preferidos por los autores del área ciencias sociales en el período 2003-2012.

**Tabla 94.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias sociales

| Source                                    | Country | Output |
|---|---------|--------|
| 1 Chungara                                | CHL     | 168    |
| 2 Estudios Pedagogicos                    | CHL     | 163    |
| 3 Ius et Praxis                           | CHL     | 156    |
| 4 Revista de Geografía Norte Grande       | CHL     | 116    |
| 5 Revista Chilena de Derecho              | CHL     | 112    |
| 6 Revista de Derecho                      | CHL     | 104    |
| 7 Magallania                              | CHL     | 103    |
| 8 Revista de Estudios Historico-juridicos | CHL     | 96     |
| 9 Universum                               | CHL     | 95     |
| 10 Estudios Constitucionales              | CHL     | 72     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Persiste en las Ciencias Sociales la preferencia por publicar trabajos en forma individual, aumentando levemente esta práctica de un 54% en 2003 a un 59% en 2012. Por otra parte, los niveles de colaboración internacional en estos campos son muy diferentes a los mostrados por el país, pasando de un 38,6% en 2003 a un 41,6% en 2012. El nivel de liderazgo se mantiene en torno al 85% a lo largo de la década. Del mismo modo, la capacidad de publicar en revistas Q1 se mantiene entorno al 20% del total de la producción. El Impacto Normalizado y el Impacto Normalizado Liderado caen a lo largo de la década. El NI entre 30 y 40 puntos porcentuales por debajo del mundo y de Chile, el segundo entre 20 y 63 puntos porcentuales por debajo del mundo. Los indicadores de Excelencia: E10, E10wL, E1 y E1wL, muestran desempeños descendidos tanto respecto de los umbrales respectivos esperado, como del rendimiento de Chile, produciéndose una brecha creciente entre las distancias mostradas en 2003 y las observadas hacia finales de la década. En otras palabras, el performance del área se deteriora cada vez más.

Si se comparan las prácticas disciplinarias de las ciencias sociales, con las mostradas por ellas en otros continentes, diferentes a América Latina, se aprecia en todos los indicadores que el país se desempeña en las últimas posiciones. En general, los investigadores de las ciencias sociales en Chile, muestran unas pautas de comunicación científica muy diferentes a las mostradas por sus colegas en el mundo, obteniendo unos Impactos y Excelencia, distantes de sus colegas también. La situación amerita una segunda mirada al interior de las categorías temáticas que integran esta área, la que se ofrece en el capítulo siguiente.

**Veterinaria.** Área en extremo pequeña, que casi no ha crecido en 10 años. Mientras en 2003 aportaba el 1,3% de la producción nacional, en 2012 solo aporta el 0,6%. La preferencia por artículo de investigación crece de un 83% en 2003 a un 94% en 2012. En la década ha variado la pauta de idioma de publicación, pasando de un 50% de la producción en español en 2003 a un 29% de la producción en español al 2012. Como se aprecia en la Tabla 95, existe una preferencia por publicar en Archivos de Medicina Veterinaria, publicada por la Universidad Austral de Chile, la que concentra en la década, el 39,6% de la producción nacional en el área.

**Tabla 95.** Revistas preferidas de publicación del área veterinaria

| Source   | Country | Output |
|--|---------|--------|
| 1 Archivos de Medicina Veterinaria   | CHL     | 228    |
| 2 Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia | VEN     | 40     |
| 3 Theriogenology   | USA     | 25     |
| 4 Bulletin of the European Association of Fish Pathologists                              | GBR     | 19     |
| 5 Journal of Fish Diseases   | GBR     | 18     |
| 6 Veterinary Microbiology  | NLD     | 18     |
| 7 Preventive Veterinary Medicine   | NLD     | 15     |
| 8 Veterinary Immunology and Immunopathology  | NLD     | 12     |
| 9 Livestock Science  | NLD     | 11     |
| 10 Veterinary Record   | GBR     | 11     |

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

En forma contraria a las tendencias mundiales, el área muestra una contracción en todos los tipos de colaboración, aumentando los trabajos en solitario de un 40% en 2003 a un 49%. Consecuentemente, la proporción de trabajos liderados aumenta de un 75% en 2003 a un 81,6% en 2012. La capacidad de publicar artículos en revistas Q1 aumenta a lo largo de la década, de un 21,1% en 2003 a un 38,5% en 2012. Si se dejan fuera los datos del 2012 en que los valores son muy positivos, el Impacto Normalizado crece a lo largo de la década de observación de 0,6 en 2003 a 0,83 en 2011, siempre bajo la media de Chile. En el indicador NIWL, la veterinaria, con variaciones se mantiene entorno a la media de Chile, y en promedio 30 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo. En indicadores de Excelencia, con un n tan pequeño, las variaciones inter anuales no permiten sacar conclusiones válidas.

# Capítulo 8

Liderazgo y excelencia  
de la producción científica  
por categorías temáticas



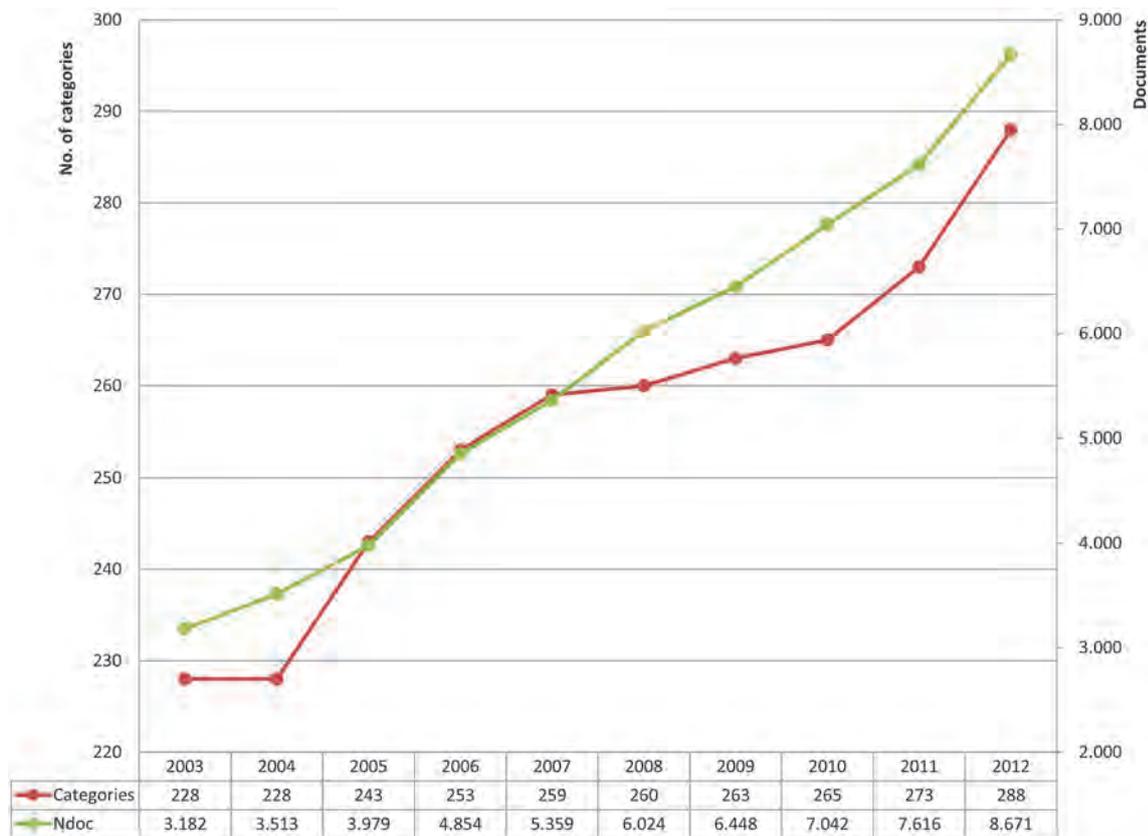
Scopus organiza la producción científica en torno a "áreas temáticas" (27). Ellas a su vez se abren en "categorías temáticas" (306), las que permiten caracterizar la actividad investigadora en campos disciplinarios específicos. La adopción de esta subdivisión temática en áreas y categorías temáticas, permite la comparación de los resultados de Chile con los alcanzados por otros países, así como la comparación entre sub conjuntos temáticos homogéneos.

El propósito de este capítulo es mostrar un análisis temático a un nivel más detallado que el permitido por las áreas temáticas. Algunas, como es el caso de las Ciencias Sociales, incluyen muchas categorías temáticas o disciplinas que tienen métodos muy diferentes entre sí, como es el caso del derecho respecto de la educación o la antropología.

Mediante indicadores de NI, NiwL, E10, E10wL, E1, y E1wL se identifican las categorías temáticas que alcanzan performance altas sin necesidad de colaboración internacional, localizando el liderazgo de los resultados en el país. Otras muestran su alta dependencia de la colaboración para alcanzar resultados en la media del mundo. Otras, en tanto, muestran sus dificultades para mostrar resultados comparables con las de sus colegas, en la misma clase temática en el mundo. Los datos son presentados ordenados por NiwL.

En tablas separadas se presentan clústers de áreas temáticas analizadas por categoría. El análisis contextualizado por área permite identificar por una parte las áreas temáticas donde Chile presenta un mayor número de categorías temáticas con desempeño notable, así como identificar aquellas en que el país no alcanza una performance adecuada.

**Gráfico 39.** Evolución del número de categorías temáticas en las cuales Chile desarrolla actividad investigadora



Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El número de categorías temáticas en que el país presenta actividad investigadora crece en los últimos años de forma más dinámica que la producción. Al año 2012 Chile muestra actividad en 288 de las 306 categorías en que Scopus divide el conocimiento.

**Tabla 96.** Categorías temáticas en Chile que representan fortalezas 2006-2007 y 2008-2012

**2003-2007**

| Subject Category                                 | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Geotechnical Engineering and Engineering Geology | EAR  | 116              | 7,96               | 37,93                         | 1,71              | 75,00        | 1,75                              | 13,79           | 7,76                            | 1,72          | 1,72                          | 1                      |
| Electrical and Electronic Engineering            | ENG  | 510              | 14,34              | 64,90                         | 1,56              | 69,80        | 1,66                              | 16,08           | 11,96                           | 2,16          | 1,96                          | 29                     |
| Chemical Engineering (misc.)                     | CENG | 344              | 9,49               | 45,93                         | 1,56              | 81,98        | 1,55                              | 16,28           | 11,92                           | 1,16          | 1,16                          | 11                     |
| Polymers and Plastics                            | MAT  | 180              | 13,12              | 44,44                         | 1,33              | 81,67        | 1,34                              | 7,22            | 5,56                            | 1,67          | 1,67                          | 5                      |
| Atomic and Molecular Physics, and Optics         | PHY  | 147              | 14,67              | 59,86                         | 0,98              | 65,31        | 1,12                              | 4,08            | 3,40                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Engineering (misc.)                              | ENG  | 205              | 6,69               | 55,12                         | 1,12              | 68,78        | 1,09                              | 20,49           | 14,15                           | 0,49          | 0,49                          | 8                      |
| Theoretical Computer Science                     | MATH | 461              | 5,05               | 52,93                         | 1,14              | 76,57        | 1,09                              | 10,63           | 7,81                            | 0,43          | 0,22                          | 15                     |
| Earth and Planetary Sciences (misc.)             | EAR  | 258              | 17,44              | 56,59                         | 1,37              | 60,85        | 1,06                              | 14,34           | 6,59                            | 1,94          | 0,78                          | 2                      |
| Surgery  | MED  | 250              | 12,44              | 10,80                         | 1,08              | 94,00        | 1,01                              | 10,00           | 8,80                            | 0,80          | 0,40                          | 6                      |

**2008-2012**

| Subject Category                                 | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Industrial and Manufacturing Engineering         | ENG  | 160              | 2,58               | 47,50                         | 1,81              | 77,50        | 1,67                              | 8,13            | 6,25                            | 0,63          | 0,00                          | 0                      |
| Software   | COMP | 197              | 4,51               | 71,57                         | 1,60              | 70,05        | 1,58                              | 15,23           | 10,66                           | 1,02          | 0,51                          | 1                      |
| Fluid Flow and Transfer Processes                | CENG | 115              | 4,63               | 60,87                         | 1,47              | 66,09        | 1,48                              | 15,65           | 8,70                            | 0,87          | 0,87                          | 1                      |
| Information Systems                              | COMP | 111              | 6,08               | 58,56                         | 1,26              | 70,27        | 1,37                              | 10,81           | 9,01                            | 2,70          | 1,80                          | 0                      |
| Civil and Structural Engineering                 | ENG  | 204              | 3,43               | 61,76                         | 1,26              | 65,69        | 1,26                              | 11,76           | 8,33                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Polymers and Plastics                            | MAT  | 164              | 5,60               | 54,27                         | 1,28              | 79,27        | 1,26                              | 7,93            | 6,71                            | 1,83          | 1,22                          | 0                      |
| Clinical Biochemistry                            | BIO  | 127              | 9,94               | 51,18                         | 1,36              | 75,59        | 1,25                              | 13,39           | 7,87                            | 1,57          | 0,79                          | 2                      |
| Mechanical Engineering                           | ENG  | 153              | 3,94               | 60,13                         | 1,27              | 71,90        | 1,14                              | 9,15            | 5,23                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Mathematics (misc.)                              | MATH | 583              | 3,11               | 68,27                         | 1,16              | 62,95        | 1,12                              | 11,84           | 7,38                            | 0,69          | 0,34                          | 0                      |
| Geotechnical Engineering and Engineering Geology | EAR  | 126              | 3,98               | 48,41                         | 1,34              | 69,05        | 1,12                              | 12,70           | 5,56                            | 1,59          | 0,00                          | 1                      |
| Theoretical Computer Science                     | MATH | 517              | 2,48               | 60,16                         | 1,19              | 64,41        | 1,11                              | 10,44           | 5,80                            | 0,97          | 0,97                          | 1                      |
| Developmental Biology                            | BIO  | 134              | 10,94              | 59,70                         | 0,89              | 62,69        | 1,11                              | 7,46            | 2,24                            | 0,75          | 0,75                          | 4                      |
| Biophysics                                       | BIO  | 205              | 8,05               | 61,46                         | 1,25              | 70,73        | 1,03                              | 9,27            | 5,85                            | 0,98          | 0,49                          | 3                      |
| Geology  | EAR  | 170              | 4,61               | 66,47                         | 1,35              | 60,59        | 1,02                              | 19,41           | 9,41                            | 1,76          | 1,18                          | 0                      |
| Hardware and Architecture                        | COMP | 478              | 2,09               | 59,83                         | 1,16              | 63,81        | 1,02                              | 10,46           | 5,65                            | 0,84          | 0,42                          | 0                      |
| Computer Science (misc.)                         | COMP | 575              | 1,76               | 59,30                         | 1,14              | 66,09        | 1,01                              | 12,17           | 5,91                            | 0,52          | 0,17                          | 0                      |
| Environmental Engineering                        | ENV  | 116              | 6,41               | 60,34                         | 0,93              | 64,66        | 1,01                              | 3,45            | 1,72                            | 0,86          | 0,86                          | 2                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

En la Tabla 96 se muestra un conjunto de indicadores que caracterizan las categorías temáticas que configuran las fortalezas para el país, así como la evolución que han experimentado entre los quinquenios 2003-2007 y 2008-2012.

Las fortalezas son capacidades existentes en un país para hacer investigación científica en forma autónoma, logrando resultados comparables con la de sus colegas en la misma categoría científica en el mundo, misma condición que se exige a un Doctor, para recibir tal grado.

La forma tradicional de determinar los campos científicos en que Chile exhibía fortalezas era poniendo la atención en el impacto alcanzado por la producción de una categoría temática donde el país desplegaba una alta proporción de esfuerzo investigador. Sin embargo, este método no es capaz de señalar si esas capacidades corresponden a investigaciones lideradas en el país (capacidades del país) o lideradas por investigadores internacionales (capacidades residentes en el extranjero), donde los investigadores chilenos han tenido algún grado de participación.

La introducción, en el Informe 2012, del indicador de Excelencia, aportó una mirada sobre los resultados más altos alcanzados por los investigadores de una categoría, pero no permitió clarificar si una categoría puede ser considerada una fortaleza.

La lectura combinada de los indicadores Impacto Normalizado Liderado, Excelencia 10 Liderada, y Excelencia 1 Liderada, aportan la información necesaria para dar cuenta de las capacidades de un dominio para liderar investigación que genere resultados comparables con los de sus colegas en el mundo. Una mirada del panorama nacional, a partir de estos los indicadores (NIwL, E10wL y E1wL), cambia la percepción respecto de cuáles son las fortalezas científicas del país.

En la Tabla 96 las categorías temáticas destacadas se presentan ordenadas de acuerdo a la proporción de resultados de NIwL. El umbrales aplicados correspondieron a categorías con producciones superiores a 100 documentos entre 2008-2012 y que el NIwL esté en o sobre la media del mundo (NIwL=>1).

Entre 2003-2007 y 2008-2012 el país evoluciona desde mostrar sus mejores resultados en ciencias de la tierra y planetarias, a fortalezas ligadas a la ingeniería, especialmente la eléctrica, computación y matemáticas aplicadas, además de profundizar su fortaleza en geología, tanto en sus aspectos básicos como aplicados. También gana fortaleza en campos de la biología y ciencias ambientales.

Con base en el set de indicadores analizados, a lo largo de la década 2003-2012, se muestra que el país dejó de ser fuerte en ciencias de la tierra y planetarias.

Tabla 97. Categorías temáticas del área agricultura y ciencias biológicas

| 2003-2007                                    |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                             | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Agricultural and Biological Sciences (misc.) | AGR  | 504              | 16,47              | 49,81                         | 0,97              | 75,00        | 0,74                              | 7,94            | 4,17                            | 0,60          | 0,00                          | 17                     |
| Agronomy and Crop Science                    | AGR  | 226              | 9,66               | 43,36                         | 0,75              | 79,65        | 0,64                              | 7,52            | 3,98                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Animal Science and Zoology                   | AGR  | 488              | 9,38               | 40,16                         | 0,87              | 76,84        | 0,74                              | 7,79            | 4,92                            | 0,82          | 0,20                          | 2                      |
| Aquatic Science                              | AGR  | 889              | 12,40              | 48,71                         | 0,73              | 75,82        | 0,65                              | 4,61            | 2,59                            | 0,45          | 0,00                          | 7                      |
| Ecology, Evolution, Behavior and Systematics | AGR  | 244              | 18,44              | 59,83                         | 0,90              | 63,52        | 0,74                              | 7,79            | 3,69                            | 0,82          | 0,00                          | 1                      |
| Food Science                                 | AGR  | 423              | 19,07              | 47,04                         | 1,06              | 75,41        | 0,98                              | 12,29           | 7,09                            | 1,18          | 0,71                          | 23                     |
| Forestry                                     | AGR  | 256              | 9,43               | 53,51                         | 0,59              | 69,53        | 0,49                              | 4,69            | 1,56                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Horticulture                                 | AGR  | 179              | 4,86               | 36,87                         | 0,57              | 80,45        | 0,48                              | 2,23            | 0,56                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Insect Science                               | AGR  | 86               | 8,83               | 61,63                         | 0,96              | 74,42        | 0,80                              | 5,81            | 3,49                            | 1,16          | 0,00                          | 0                      |
| Plant Science                                | AGR  | 438              | 13,38              | 59,36                         | 0,78              | 63,24        | 0,65                              | 5,25            | 2,28                            | 0,23          | 0,00                          | 9                      |
| Soil Science                                 | AGR  | 157              | 12,48              | 64,97                         | 0,83              | 64,33        | 0,79                              | 5,10            | 2,55                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                                    |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                             | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Agricultural and Biological Sciences (misc.) | AGR  | 802              | 4,55               | 45,64                         | 0,96              | 76,31        | 0,66                              | 7,98            | 3,24                            | 0,50          | 0,12                          | 2                      |
| Agronomy and Crop Science                    | AGR  | 661              | 3,22               | 38,88                         | 0,67              | 84,57        | 0,57                              | 4,54            | 2,57                            | 0,45          | 0,15                          | 1                      |
| Animal Science and Zoology                   | AGR  | 927              | 3,23               | 49,41                         | 0,82              | 73,89        | 0,71                              | 5,72            | 3,02                            | 0,22          | 0,00                          | 0                      |
| Aquatic Science                              | AGR  | 1319             | 4,25               | 48,37                         | 0,69              | 76,42        | 0,56                              | 4,93            | 2,35                            | 0,38          | 0,15                          | 2                      |
| Ecology, Evolution, Behavior and Systematics | AGR  | 539              | 6,25               | 68,27                         | 0,89              | 59,18        | 0,91                              | 7,98            | 2,04                            | 0,56          | 0,00                          | 1                      |
| Food Science                                 | AGR  | 779              | 6,04               | 45,19                         | 0,94              | 78,43        | 0,87                              | 8,99            | 6,29                            | 0,51          | 0,26                          | 2                      |
| Forestry                                     | AGR  | 385              | 4,37               | 54,55                         | 0,71              | 71,43        | 0,53                              | 6,49            | 2,86                            | 1,04          | 0,52                          | 0                      |
| Horticulture                                 | AGR  | 301              | 1,80               | 39,87                         | 0,65              | 82,06        | 0,48                              | 4,98            | 2,33                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Insect Science                               | AGR  | 147              | 2,78               | 44,22                         | 0,84              | 80,95        | 0,76                              | 6,12            | 4,08                            | 0,68          | 0,68                          | 0                      |
| Plant Science                                | AGR  | 806              | 4,83               | 51,61                         | 0,82              | 72,95        | 0,64                              | 6,08            | 2,85                            | 0,74          | 0,00                          | 5                      |
| Soil Science                                 | AGR  | 283              | 5,57               | 65,02                         | 0,95              | 71,38        | 0,80                              | 8,83            | 3,53                            | 0,71          | 0,35                          | 1                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En la Tabla 97 se aprecia en forma comparativa los indicadores representativos de las categorías temáticas comprendida en el área temática agricultura y ciencias biológicas. Ninguna categoría destaca en indicadores liderados. Ciencias de los alimentos pierde performance entre los dos lustros.

Tabla 98. Categorías temáticas del área artes y humanidades

| 2003-2007                         |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|-----------------------------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                  | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Arts and Humanities (misc.)       | ART  | 15               | 2,93               | 26,67                         | 1,24              | 73,33        | 0,92                              | 20,00           | 6,67                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Archeology (arts and humanities)  | ART  | 4                | 5,75               | 50,00                         | 2,18              | 75,00        | 2,54                              | 25,00           | 25,00                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Conservation                      | ART  | 1                | 2,00               | 100                           | 2,67              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| History                           | ART  | 80               | 0,99               | 12,50                         | 0,31              | 92,50        | 0,27                              | 3,75            | 3,75                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| History and Philosophy of Science | ART  | 10               | 0,30               | 30,00                         | 0,11              | 100,00       | 0,11                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Language and Linguistics          | ART  | 37               | 3,38               | 8,11                          | 0,56              | 97,30        | 0,54                              | 8,11            | 8,11                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Literature and Literary Theory    | ART  | 58               | 0,29               | 1,72                          | 0,56              | 98,28        | 0,57                              | 6,90            | 6,90                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Museology                         | ART  | 1                | 2,00               | 100                           | 0,70              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Music                             | ART  | 24               | 0,33               | 0,00                          | 1,17              | 100,00       | 1,17                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Philosophy                        | ART  | 23               | 0,87               | 8,69                          | 0,33              | 100,00       | 0,33                              | 4,35            | 4,35                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Religious Studies                 | ART  | 25               | 0,44               | 0,00                          | 0,44              | 100,00       | 0,44                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Visual Arts and Performing Arts   | ART  | 44               | 0,02               | 11,36                         | 0,06              | 88,64        | 0,07                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                         |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                  | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Arts and Humanities (misc.)       | ART  | 328              | 0,25               | 16,77                         | 0,32              | 93,60        | 0,24                              | 2,74            | 2,13                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Archeology (arts and humanities)  | ART  | 5                | 1,40               | 80,00                         | 2,14              | 60,00        | 2,79                              | 20,00           | 20,00                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Classics                          | ART  | 2                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Conservation                      | ART  | 1                | 2,00               | 100                           | 6,15              | 100          | 6,15                              | 100             | 100                             | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| History                           | ART  | 204              | 0,50               | 14,71                         | 0,53              | 92,65        | 0,36                              | 4,90            | 2,45                            | 0,49          | 0,00                          | 0                      |
| History and Philosophy of Science | ART  | 46               | 0,33               | 10,87                         | 0,65              | 93,48        | 0,44                              | 2,17            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Language and Linguistics          | ART  | 269              | 0,69               | 6,69                          | 0,34              | 96,28        | 0,26                              | 1,49            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Literature and Literary Theory    | ART  | 323              | 0,20               | 1,55                          | 0,82              | 99,38        | 0,82                              | 3,72            | 3,72                            | 0,31          | 0,31                          | 0                      |
| Museology                         | ART  | 1                | 0,00               | 100                           | 0,00              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Music                             | ART  | 39               | 0,08               | 5,13                          | 0,03              | 100          | 0,03                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Philosophy                        | ART  | 106              | 0,29               | 3,78                          | 0,67              | 98,11        | 0,68                              | 1,89            | 1,89                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Religious Studies                 | ART  | 130              | 0,26               | 14,62                         | 0,39              | 89,23        | 0,42                              | 1,54            | 1,54                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Visual Arts and Performing Arts   | ART  | 39               | 0,08               | 17,95                         | 0,34              | 94,87        | 0,36                              | 2,56            | 2,56                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- A lo largo de los periodos comparados destaca arqueología, que muestra resultados notables en todos los indicadores menos NIwl.

Tabla 99. Categorías temáticas del área bioquímica, genética y biología molecular

| 2003-2007  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                                     | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.) | BIO  | 191              | 20,64              | 51,83                         | 0,95              | 70,68        | 0,73                              | 8,38            | 3,66                            | 1,05          | 0,00                          | 8                      |
| Aging  | BIO  | 22               | 17,59              | 68,18                         | 0,96              | 40,91        | 0,84                              | 9,09            | 4,55                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Biochemistry   | BIO  | 627              | 20,77              | 53,43                         | 0,83              | 72,25        | 0,73                              | 6,70            | 4,47                            | 0,80          | 0,16                          | 40                     |
| Biophysics   | BIO  | 132              | 17,89              | 57,58                         | 0,88              | 66,67        | 0,65                              | 5,30            | 0,76                            | 1,52          | 0,76                          | 4                      |
| Biotechnology  | BIO  | 240              | 21,09              | 54,16                         | 0,93              | 70,83        | 0,75                              | 6,67            | 3,75                            | 0,42          | 0,00                          | 20                     |
| Cancer Research                                      | BIO  | 78               | 48,53              | 69,23                         | 1,55              | 47,44        | 1,58                              | 15,38           | 5,13                            | 2,56          | 1,28                          | 4                      |
| Cell Biology   | BIO  | 330              | 29,33              | 56,06                         | 0,77              | 67,88        | 0,60                              | 6,67            | 2,12                            | 0,30          | 0,00                          | 20                     |
| Clinical Biochemistry                                | BIO  | 121              | 16,97              | 52,07                         | 0,84              | 71,90        | 0,88                              | 4,96            | 3,31                            | 0,00          | 0,00                          | 7                      |
| Developmental Biology                                | BIO  | 148              | 26,04              | 50,00                         | 0,85              | 64,19        | 0,65                              | 7,43            | 2,70                            | 0,68          | 0,00                          | 7                      |
| Endocrinology  | BIO  | 207              | 26,62              | 49,76                         | 1,13              | 76,33        | 0,95                              | 9,18            | 4,35                            | 1,45          | 0,00                          | 9                      |
| Genetics   | BIO  | 192              | 32,16              | 66,15                         | 1,00              | 58,33        | 0,60                              | 9,90            | 0,52                            | 0,52          | 0,00                          | 11                     |
| Molecular Biology                                    | BIO  | 233              | 27,07              | 49,78                         | 0,82              | 72,53        | 0,62                              | 6,01            | 1,72                            | 0,43          | 0,00                          | 18                     |
| Molecular Medicine                                   | BIO  | 32               | 21,88              | 46,88                         | 1,05              | 75,00        | 0,99                              | 15,63           | 9,38                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Physiology   | BIO  | 231              | 25,61              | 47,62                         | 0,90              | 74,89        | 0,85                              | 6,49            | 4,76                            | 0,43          | 0,43                          | 7                      |
| Structural Biology                                   | BIO  | 99               | 6,08               | 82,83                         | 0,64              | 60,61        | 0,59                              | 6,06            | 4,04                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| 2008-2012  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                                     | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.) | BIO  | 298              | 8,67               | 51,01                         | 1,26              | 69,13        | 0,84                              | 10,74           | 4,70                            | 1,68          | 0,00                          | 3                      |
| Aging  | BIO  | 54               | 7,96               | 55,55                         | 0,86              | 62,96        | 0,68                              | 7,41            | 1,85                            | 1,85          | 0,00                          | 0                      |
| Biochemistry   | BIO  | 746              | 9,52               | 54,83                         | 0,99              | 72,39        | 0,88                              | 9,79            | 6,70                            | 0,94          | 0,40                          | 6                      |
| Biophysics   | BIO  | 205              | 8,05               | 61,46                         | 1,25              | 70,73        | 1,03                              | 9,27            | 5,85                            | 0,98          | 0,49                          | 3                      |
| Biotechnology  | BIO  | 353              | 6,58               | 50,99                         | 0,78              | 71,10        | 0,60                              | 4,53            | 1,13                            | 0,57          | 0,00                          | 5                      |
| Cancer Research                                      | BIO  | 162              | 10,61              | 71,61                         | 0,96              | 56,79        | 0,55                              | 10,49           | 1,85                            | 1,23          | 0,00                          | 1                      |
| Cell Biology   | BIO  | 343              | 13,19              | 58,60                         | 0,97              | 68,51        | 0,69                              | 7,29            | 1,75                            | 1,75          | 0,58                          | 5                      |
| Clinical Biochemistry                                | BIO  | 127              | 9,94               | 51,18                         | 1,36              | 75,59        | 1,25                              | 13,39           | 7,87                            | 1,57          | 0,79                          | 2                      |
| Developmental Biology                                | BIO  | 134              | 10,94              | 59,70                         | 0,89              | 62,69        | 1,11                              | 7,46            | 2,24                            | 0,75          | 0,75                          | 4                      |
| Endocrinology  | BIO  | 309              | 8,91               | 52,10                         | 0,91              | 71,52        | 0,77                              | 7,12            | 3,56                            | 0,32          | 0,00                          | 2                      |
| Genetics   | BIO  | 385              | 11,94              | 67,53                         | 1,04              | 56,10        | 0,62                              | 9,35            | 1,82                            | 1,56          | 0,26                          | 3                      |
| Molecular Biology                                    | BIO  | 351              | 13,25              | 61,25                         | 1,14              | 63,82        | 0,82                              | 9,69            | 2,56                            | 1,14          | 0,28                          | 4                      |
| Molecular Medicine                                   | BIO  | 100              | 8,22               | 58,00                         | 0,94              | 64,00        | 0,90                              | 10,00           | 6,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Physiology   | BIO  | 297              | 10,28              | 59,93                         | 0,95              | 68,01        | 0,71                              | 6,73            | 2,02                            | 0,34          | 0,00                          | 2                      |
| Structural Biology                                   | BIO  | 126              | 2,24               | 79,36                         | 0,58              | 78,57        | 0,49                              | 4,76            | 3,17                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En 2003-2007 destacaba Cancer Research, la que pierde performance en el lustro siguiente, trasladando parte de su producción a la especialidad médica oncología. Las demás categorías muestran algunos indicadores destacados, alcanzados sin liderazgo.
- En 2008-2012, destaca en Nlwl Clinical Biochemistry, Developmental Biology y Biophysics.

Tabla 100. Categorías temáticas del área negocio, administración y contabilidad

| 2003-2007   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                                      | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Business, Management and Accounting (misc.)           | BUS  | 29               | 9,93               | 68,97                         | 1,79              | 55,17        | 1,95                              | 27,59           | 17,24                           | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Accounting  | BUS  | 16               | 13,50              | 68,75                         | 0,73              | 68,75        | 0,89                              | 6,25            | 6,25                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Business and International Management                 | BUS  | 32               | 16,00              | 50,00                         | 1,39              | 68,75        | 1,00                              | 15,63           | 6,25                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Leadership and Management                             | BUS  | 3                | 4,00               | 100                           | 0,71              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Management Information Systems                        | BUS  | 7                | 11,43              | 85,72                         | 0,90              | 28,57        | 0,32                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Management of Technology and Innovation               | BUS  | 33               | 8,33               | 54,55                         | 1,45              | 69,70        | 1,47                              | 18,18           | 12,12                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Marketing   | BUS  | 15               | 19,27              | 53,34                         | 2,00              | 80,00        | 1,97                              | 6,67            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Organizational Behavior and Human Resource Management | BUS  | 3                | 7,00               | 33,33                         | 0,58              | 66,67        | 0,23                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Strategy and Management                               | BUS  | 16               | 9,88               | 43,75                         | 0,45              | 68,75        | 0,38                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Tourism, Leisure and Hospitality Management           | BUS  | 4                | 9,25               | 75,00                         | 1,16              | 25,00        | 0,50                              | 25,00           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                                      | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Business, Management and Accounting (misc.)           | BUS  | 62               | 2,48               | 61,29                         | 2,22              | 66,13        | 1,11                              | 19,35           | 11,29                           | 1,61          | 0,00                          | 0                      |
| Accounting  | BUS  | 49               | 2,06               | 40,82                         | 0,21              | 81,63        | 0,19                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Business and International Management                 | BUS  | 61               | 3,41               | 68,85                         | 0,94              | 54,10        | 0,70                              | 9,84            | 3,28                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Industrial Relations                                  | BUS  | 9                | 1,22               | 66,67                         | 1,31              | 66,67        | 0,59                              | 11,11           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Management Information Systems                        | BUS  | 14               | 3,29               | 85,71                         | 2,02              | 64,29        | 1,56                              | 14,29           | 7,14                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Management of Technology and Innovation               | BUS  | 75               | 3,11               | 66,67                         | 1,21              | 60,00        | 0,75                              | 12,00           | 4,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Marketing   | BUS  | 78               | 3,76               | 47,44                         | 0,61              | 74,36        | 0,56                              | 3,85            | 3,85                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Organizational Behavior and Human Resource Management | BUS  | 19               | 2,16               | 73,69                         | 0,70              | 52,63        | 0,71                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Strategy and Management                               | BUS  | 107              | 1,34               | 50,47                         | 0,32              | 74,77        | 0,23                              | 1,87            | 0,93                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Tourism, Leisure and Hospitality Management           | BUS  | 11               | 5,36               | 63,64                         | 1,74              | 45,45        | 1,71                              | 27,27           | 18,18                           | 9,09          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las producciones por categorías de esta área son muy pequeñas para señalar como fortalezas. Sin embargo, destacan Business, Management and Accounting (misc.), que mantiene indicadores altos en los dos lustros analizados.

Tabla 101. Categorías temáticas de las áreas química e ingeniería química

| 2003-2007                          |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |  |
|------------------------------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|--|
| Subject Category                   | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |  |
| Chemistry (misc.)                  | CHEM | 488              | 8,53               | 44,05                         | 0,36              | 80,74        | 0,27                              | 1,23            | 0,41                            | 0,00          | 0,00                          | 14                     |  |
| Analytical Chemistry               | CHEM | 181              | 15,85              | 58,01                         | 0,81              | 67,40        | 0,80                              | 2,76            | 2,21                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |  |
| Electrochemistry                   | CHEM | 73               | 16,04              | 67,12                         | 0,69              | 72,60        | 0,63                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Inorganic Chemistry                | CHEM | 156              | 12,31              | 75,00                         | 0,82              | 61,54        | 0,65                              | 4,49            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |  |
| Organic Chemistry                  | CHEM | 228              | 16,10              | 52,19                         | 0,83              | 71,05        | 0,79                              | 5,26            | 2,63                            | 0,44          | 0,44                          | 16                     |  |
| Physical and Theoretical Chemistry | CHEM | 391              | 13,77              | 56,01                         | 0,71              | 70,08        | 0,65                              | 4,09            | 2,05                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |  |
| Spectroscopy                       | CHEM | 117              | 13,86              | 60,69                         | 0,89              | 66,67        | 0,79                              | 4,27            | 1,71                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Chemical Engineering (misc.)       | CENG | 344              | 9,49               | 45,93                         | 1,56              | 81,98        | 1,55                              | 16,28           | 11,92                           | 1,16          | 1,16                          | 11                     |  |
| Bioengineering                     | CENG | 87               | 13,99              | 55,17                         | 1,02              | 79,31        | 0,96                              | 10,34           | 8,05                            | 0,00          | 0,00                          | 5                      |  |
| Catalysis                          | CENG | 66               | 16,83              | 66,67                         | 0,73              | 77,27        | 0,77                              | 3,03            | 3,03                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Chemical Health and Safety         | CENG | 18               | 17,83              | 38,89                         | 1,45              | 83,33        | 1,20                              | 22,22           | 16,67                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Colloid and Surface Chemistry      | CENG | 47               | 12,23              | 29,79                         | 0,49              | 87,23        | 0,38                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |  |
| Filtration and Separation          | CENG | 34               | 10,41              | 44,12                         | 0,72              | 73,53        | 0,56                              | 5,88            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |  |
| Fluid Flow and Transfer Processes  | CENG | 58               | 12,00              | 60,34                         | 1,39              | 70,69        | 1,16                              | 17,24           | 6,90                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Process Chemistry and Technology   | CENG | 101              | 14,22              | 52,47                         | 0,78              | 87,13        | 0,75                              | 3,96            | 2,97                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |  |
| 2008-2012                          |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |  |
| Subject Category                   | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |  |
| Chemistry (misc.)                  | CHEM | 623              | 5,10               | 46,55                         | 0,62              | 79,78        | 0,37                              | 3,37            | 1,12                            | 0,32          | 0,16                          | 5                      |  |
| Analytical Chemistry               | CHEM | 184              | 6,14               | 48,91                         | 0,72              | 76,63        | 0,70                              | 2,72            | 2,17                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Electrochemistry                   | CHEM | 125              | 4,04               | 64,00                         | 0,53              | 77,60        | 0,98                              | 1,60            | 0,80                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Inorganic Chemistry                | CHEM | 166              | 5,55               | 72,29                         | 0,74              | 69,88        | 0,62                              | 5,42            | 2,41                            | 0,60          | 0,60                          | 1                      |  |
| Organic Chemistry                  | CHEM | 277              | 8,38               | 58,84                         | 0,85              | 69,68        | 0,75                              | 5,05            | 2,53                            | 0,72          | 0,36                          | 2                      |  |
| Physical and Theoretical Chemistry | CHEM | 511              | 5,75               | 56,56                         | 0,62              | 71,82        | 0,59                              | 2,15            | 1,17                            | 0,20          | 0,00                          | 1                      |  |
| Spectroscopy                       | CHEM | 156              | 5,88               | 49,36                         | 0,87              | 77,56        | 0,83                              | 3,21            | 2,56                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Chemical Engineering (misc.)       | CENG | 443              | 4,02               | 40,41                         | 0,99              | 83,52        | 0,85                              | 7,67            | 5,19                            | 0,90          | 0,45                          | 1                      |  |
| Bioengineering                     | CENG | 125              | 6,45               | 52,80                         | 0,91              | 75,20        | 0,75                              | 7,20            | 1,60                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |  |
| Catalysis                          | CENG | 110              | 6,91               | 70,00                         | 0,69              | 60,91        | 0,69                              | 3,64            | 1,82                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |  |
| Chemical Health and Safety         | CENG | 46               | 9,07               | 50,00                         | 1,52              | 71,74        | 1,41                              | 10,87           | 6,52                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Colloid and Surface Chemistry      | CENG | 42               | 6,79               | 64,28                         | 0,54              | 66,67        | 0,50                              | 2,38            | 2,38                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Filtration and Separation          | CENG | 47               | 6,04               | 38,30                         | 0,66              | 80,85        | 0,70                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |  |
| Fluid Flow and Transfer Processes  | CENG | 115              | 4,63               | 60,87                         | 1,47              | 66,09        | 1,48                              | 15,65           | 8,70                            | 0,87          | 0,87                          | 1                      |  |
| Process Chemistry and Technology   | CENG | 205              | 7,48               | 51,71                         | 0,72              | 74,63        | 0,61                              | 5,37            | 2,44                            | 0,49          | 0,00                          | 0                      |  |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La categoría Chemical Engineering (misc.), que representaba una fortaleza entre 2003-2007, pierde performance en todos los indicadores.
- La categoría Fluid Flow and Transfer Processes, gana performance en los periodos comparados.
- La misma trayectoria muestra Chemical Health and Safety, sin embargo, el esfuerzo investigador en la categoría aún es pequeño.

Tabla 102. Categorías temáticas del área ciencias de la computación

| 2003-2007                                   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                            | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Computer Science (misc.)                    | COMP | 482              | 3,53               | 52,69                         | 0,95              | 76,14        | 0,93                              | 10,79           | 8,30                            | 0,00          | 0,00                          | 12                     |
| Artificial Intelligence                     | COMP | 51               | 25,73              | 56,86                         | 1,11              | 76,47        | 1,20                              | 11,76           | 7,84                            | 1,96          | 1,96                          | 0                      |
| Computational Mechanics                     | COMP | 50               | 7,66               | 60,00                         | 0,65              | 64,00        | 0,57                              | 4,00            | 2,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Computational Theory and Mathematics        | COMP | 116              | 14,37              | 64,65                         | 0,81              | 72,41        | 0,74                              | 6,03            | 3,45                            | 0,86          | 0,86                          | 7                      |
| Computer Graphics and Computer-Aided Design | COMP | 29               | 16,45              | 68,97                         | 1,11              | 65,52        | 1,18                              | 10,34           | 6,90                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |
| Computer Networks and Communications        | COMP | 33               | 12,70              | 78,79                         | 1,06              | 60,61        | 1,10                              | 15,15           | 9,09                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Computer Science Applications               | COMP | 97               | 11,99              | 56,70                         | 0,70              | 80,41        | 0,69                              | 7,22            | 4,12                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Computer Vision and Pattern Recognition     | COMP | 19               | 20,21              | 63,16                         | 0,89              | 57,89        | 0,97                              | 15,79           | 5,26                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |
| Hardware and Architecture                   | COMP | 436              | 3,66               | 51,61                         | 0,97              | 76,38        | 0,96                              | 8,49            | 6,88                            | 0,23          | 0,23                          | 12                     |
| Human-Computer Interaction                  | COMP | 17               | 11,47              | 47,06                         | 0,77              | 76,47        | 0,91                              | 5,88            | 5,88                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Information Systems                         | COMP | 54               | 24,22              | 64,82                         | 1,65              | 72,22        | 1,87                              | 16,67           | 11,11                           | 1,85          | 1,85                          | 4                      |
| Small Animals                               | COMP | 19               | 9,79               | 57,90                         | 1,00              | 63,16        | 1,04                              | 5,26            | 5,26                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Software                                    | COMP | 78               | 8,85               | 65,38                         | 1,11              | 74,36        | 1,01                              | 14,10           | 8,97                            | 0,00          | 0,00                          | 6                      |
| 2008-2012                                   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                            | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Computer Science (misc.)                    | COMP | 575              | 1,76               | 59,30                         | 1,14              | 66,09        | 1,01                              | 12,17           | 5,91                            | 0,52          | 0,17                          | 0                      |
| Artificial Intelligence                     | COMP | 145              | 6,14               | 48,28                         | 0,84              | 79,31        | 0,86                              | 7,59            | 5,52                            | 0,69          | 0,69                          | 0                      |
| Computational Theory and Mathematics        | COMP | 248              | 6,64               | 62,10                         | 1,06              | 68,15        | 0,94                              | 7,66            | 5,24                            | 1,61          | 0,81                          | 2                      |
| Computer Graphics and Computer-Aided Design | COMP | 66               | 7,47               | 72,73                         | 1,42              | 69,70        | 1,59                              | 13,64           | 10,61                           | 1,52          | 1,52                          | 1                      |
| Computer Networks and Communications        | COMP | 75               | 5,04               | 61,34                         | 1,13              | 64,00        | 0,82                              | 9,33            | 4,00                            | 1,33          | 0,00                          | 1                      |
| Computer Science Applications               | COMP | 283              | 6,53               | 54,42                         | 1,20              | 72,44        | 0,94                              | 6,71            | 3,89                            | 1,41          | 0,71                          | 1                      |
| Computer Vision and Pattern Recognition     | COMP | 52               | 5,90               | 57,69                         | 0,79              | 61,54        | 0,80                              | 15,38           | 13,46                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Hardware and Architecture                   | COMP | 478              | 2,09               | 59,83                         | 1,16              | 63,81        | 1,02                              | 10,46           | 5,65                            | 0,84          | 0,42                          | 0                      |
| Human-Computer Interaction                  | COMP | 19               | 3,47               | 31,58                         | 1,00              | 89,47        | 1,04                              | 5,26            | 5,26                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Information Systems                         | COMP | 111              | 6,08               | 58,56                         | 1,26              | 70,27        | 1,37                              | 10,81           | 9,01                            | 2,70          | 1,80                          | 0                      |
| Signal Processing                           | COMP | 39               | 6,13               | 48,72                         | 1,04              | 87,18        | 0,92                              | 17,95           | 15,38                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Software                                    | COMP | 197              | 4,51               | 71,57                         | 1,60              | 70,05        | 1,58                              | 15,23           | 10,66                           | 1,02          | 0,51                          | 1                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Es un área temática de calidad homogénea y resultados que se destacan en el contexto nacional.
- Information Systems, Computers Graphics and Computer-Aided Design y Software, son las categorías temáticas que mantienen una performance muy alta a los largo de los dos lustros en comparación.
- Pierden NlwL sobre el mundo Artificial Intelligence, Computers Networks and Communications y Small Animals.
- Ganan NlwL sobre el mundo Computers Sciences (misc.), Hardware and Architecture, Human-Computer Interaction.

Tabla 103. Categorías temáticas del área ciencias de las decisiones

**2003-2007**

| Subject Category                           | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Decision Sciences (misc.)                  | DEC  | 11               | 9,09               | 54,55                         | 0,67              | 72,73        | 0,48                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Information Systems and Management         | DEC  | 60               | 6,10               | 53,33                         | 0,37              | 73,33        | 0,28                              | 3,33            | 1,67                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Management Science and Operations Research | DEC  | 96               | 14,17              | 59,37                         | 0,82              | 69,79        | 0,82                              | 7,29            | 5,21                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Statistics, Probability and Uncertainty    | DEC  | 52               | 13,13              | 71,16                         | 1,00              | 48,08        | 1,00                              | 9,62            | 3,85                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |

**2008-2012**

| Subject Category                           | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Decision Sciences (misc.)                  | DEC  | 11               | 2,00               | 72,73                         | 0,52              | 45,45        | 0,46                              | 9,09            | 9,09                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Information Systems and Management         | DEC  | 62               | 6,65               | 53,22                         | 1,07              | 74,19        | 1,03                              | 6,45            | 6,45                            | 1,61          | 1,61                          | 0                      |
| Management Science and Operations Research | DEC  | 202              | 4,53               | 65,35                         | 0,87              | 68,32        | 0,91                              | 2,48            | 1,98                            | 0,50          | 0,50                          | 0                      |
| Statistics, Probability and Uncertainty    | DEC  | 83               | 5,61               | 67,47                         | 1,13              | 66,27        | 1,22                              | 13,25           | 9,64                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La investigación en Statistics, Probability and Uncertainty mantienen una performance alta a lo largo de los dos periodos comparados.

Tabla 104. Categorías temáticas del área odontología

| 2003-2007         |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|-------------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category  | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Dentistry (misc.) | DEN  | 81               | 17,79              | 37,04                         | 1,24              | 85,19        | 1,22                              | 16,05           | 13,58                           | 1,23          | 1,23                          | 2                      |
| Oral Surgery      | DEN  | 6                | 3,67               | 16,67                         | 0,65              | 100          | 0,65                              | 16,67           | 16,67                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Orthodontics      | DEN  | 3                | 8,33               | 33,33                         | 1,01              | 100          | 1,01                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Periodontics      | DEN  | 2                | 10,50              | 50,00                         | 0,74              | 100          | 0,74                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012         |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category  | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Dentistry (misc.) | DEN  | 126              | 5,70               | 50,00                         | 1,18              | 73,02        | 0,62                              | 15,08           | 7,94                            | 0,79          | 0,00                          | 1                      |
| Oral Surgery      | DEN  | 20               | 0,15               | 20,00                         | 0,00              | 85,00        | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Orthodontics      | DEN  | 1                | 5,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La Dentistry (misc.) mantiene una performance destacada en los dos periodos analizados.

Tabla 105. Categorías temáticas del área ciencias de la tierra y planetarias

| 2003-2007  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                                 | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Earth and Planetary Sciences (misc.)             | EAR  | 258              | 17,44              | 56,59                         | 1,37              | 60,85        | 1,06                              | 14,34           | 6,59                            | 1,94          | 0,78                          | 2                      |
| Atmospheric Science                              | EAR  | 157              | 20,99              | 67,51                         | 0,96              | 56,69        | 0,79                              | 9,55            | 5,73                            | 0,64          | 0,00                          | 0                      |
| Computers in Earth Sciences                      | EAR  | 4                | 19,25              | 100                           | 0,98              | 75,00        | 1,08                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Earth-Surface Processes                          | EAR  | 169              | 18,18              | 76,33                         | 0,91              | 53,85        | 0,88                              | 6,51            | 3,55                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Economic Geology                                 | EAR  | 7                | 14,00              | 57,14                         | 1,84              | 42,86        | 2,59                              | 28,57           | 14,29                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Geochemistry and Petrology                       | EAR  | 282              | 15,73              | 71,28                         | 0,76              | 52,84        | 0,66                              | 5,67            | 2,48                            | 0,00          | 0,00                          | 4                      |
| Geology  | EAR  | 147              | 9,27               | 65,99                         | 1,28              | 62,59        | 0,92                              | 17,01           | 7,48                            | 0,68          | 0,00                          | 0                      |
| Geophysics                                       | EAR  | 138              | 13,88              | 79,71                         | 0,76              | 45,65        | 0,71                              | 4,35            | 1,45                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Geotechnical Engineering and Engineering Geology | EAR  | 116              | 7,96               | 37,93                         | 1,71              | 75,00        | 1,75                              | 13,79           | 7,76                            | 1,72          | 1,72                          | 1                      |
| Oceanography                                     | EAR  | 384              | 10,85              | 46,09                         | 0,70              | 76,82        | 0,64                              | 4,69            | 2,60                            | 0,26          | 0,00                          | 0                      |
| Paleontology                                     | EAR  | 113              | 16,12              | 76,99                         | 0,81              | 42,48        | 0,80                              | 6,19            | 2,65                            | 0,88          | 0,00                          | 0                      |
| Space and Planetary Science                      | EAR  | 2001             | 32,88              | 96,50                         | 1,29              | 22,54        | 0,93                              | 13,89           | 1,80                            | 1,00          | 0,05                          | 1                      |
| Stratigraphy                                     | EAR  | 14               | 13,21              | 57,14                         | 1,05              | 85,71        | 0,92                              | 7,14            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                                 | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Earth and Planetary Sciences (misc.)             | EAR  | 311              | 7,47               | 72,35                         | 1,34              | 50,80        | 0,93                              | 13,50           | 1,93                            | 0,96          | 0,00                          | 1                      |
| Atmospheric Science                              | EAR  | 204              | 8,62               | 73,04                         | 1,07              | 54,90        | 0,87                              | 11,76           | 2,94                            | 0,98          | 0,00                          | 1                      |
| Computers in Earth Sciences                      | EAR  | 28               | 5,96               | 75,00                         | 0,88              | 50,00        | 0,88                              | 7,14            | 3,57                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Earth-Surface Processes                          | EAR  | 244              | 7,87               | 78,69                         | 1,17              | 50,00        | 0,27                              | 13,11           | 3,69                            | 2,05          | 0,82                          | 0                      |
| Economic Geology                                 | EAR  | 17               | 4,24               | 94,12                         | 1,33              | 29,41        | 0,50                              | 11,76           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Geochemistry and Petrology                       | EAR  | 391              | 7,04               | 73,91                         | 0,95              | 52,17        | 0,71                              | 6,39            | 2,05                            | 1,79          | 0,26                          | 1                      |
| Geology  | EAR  | 170              | 4,61               | 66,47                         | 1,35              | 60,59        | 1,02                              | 19,41           | 9,41                            | 1,76          | 1,18                          | 0                      |
| Geophysics                                       | EAR  | 190              | 7,44               | 84,21                         | 1,16              | 41,58        | 0,82                              | 11,05           | 1,58                            | 2,11          | 0,53                          | 0                      |
| Geotechnical Engineering and Engineering Geology | EAR  | 126              | 3,98               | 48,41                         | 1,34              | 69,05        | 1,12                              | 12,70           | 5,56                            | 1,59          | 0,00                          | 1                      |
| Oceanography                                     | EAR  | 621              | 4,17               | 43,16                         | 0,66              | 79,39        | 0,52                              | 6,12            | 2,90                            | 0,32          | 0,16                          | 0                      |
| Paleontology                                     | EAR  | 173              | 7,60               | 80,34                         | 1,00              | 52,60        | 0,90                              | 9,83            | 3,47                            | 1,73          | 1,16                          | 0                      |
| Space and Planetary Science                      | EAR  | 2674             | 14,20              | 96,90                         | 1,41              | 20,68        | 0,86                              | 16,27           | 1,42                            | 1,98          | 0,11                          | 0                      |
| Stratigraphy                                     | EAR  | 63               | 4,48               | 66,67                         | 0,85              | 71,43        | 0,77                              | 9,52            | 4,76                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La producción en Space and Planetary Science explican en cada lustro más de la mitad del esfuerzo investigador. Sin embargo, los indicadores de performance liderados (NiwL, E10wL, E1wL), muestran un desempeño distante de la media del mundo o del umbral esperado. En algunos de ellos, por debajo de la media de Chile.

- En Earth and Planetary Science (misc.) durante 2003-2007, Chile logró Nlwl 6 puntos por sobre el mundo, e indicadores descendidos en Excelencia liderada. En el lustro siguiente la categoría pierde 13 puntos porcentuales, localizándose bajo la media del mundo.
- Durante el periodo 2008-2012, la geología muestra una performance liderada superior a la media del mundo, compuesta por Geotechnical Engineering and Engineering Geology, que muestran indicadores destacados en los dos periodos, al que se suma Geology.
- Parece un contrasentido que la economía del país se mueva por la minería y la minería y no existan recursos especiales para financiar la investigación en esta área, y sí existan para la astronomía, campo en como se aprecia el país alcanza un nivel de impacto y excelencia por debajo de la media del mundo.

Tabla 106. Categorías temáticas del área economía, econometría y finanzas

| 2003-2007                                   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                            | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Economics, Econometrics and Finance (misc.) | ECO  | 67               | 4,99               | 35,82                         | 0,72              | 82,09        | 0,62                              | 10,45           | 8,96                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Economics and Econometrics                  | ECO  | 182              | 13,49              | 52,20                         | 0,86              | 67,58        | 0,58                              | 8,79            | 3,30                            | 0,55          | 0,00                          | 0                      |
| Finance                                     | ECO  | 20               | 13,45              | 60,00                         | 0,86              | 75,00        | 1,00                              | 10,00           | 10,00                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                                   |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                            | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Economics, Econometrics and Finance (misc.) | ECO  | 151              | 1,26               | 41,06                         | 0,63              | 80,13        | 0,58                              | 5,96            | 1,32                            | 0,66          | 0,00                          | 0                      |
| Economics and Econometrics                  | ECO  | 430              | 3,03               | 48,14                         | 0,71              | 72,79        | 0,35                              | 5,12            | 2,09                            | 0,47          | 0,00                          | 0                      |
| Finance                                     | ECO  | 99               | 1,41               | 28,28                         | 0,24              | 85,86        | 0,23                              | 1,01            | 1,01                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Categorías con producciones muy pequeñas para sacar conclusiones válidas.

Tabla 107. Categorías temáticas de las áreas ingeniería y energía

| 2003-2007  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                                     | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Engineering (misc.)                                  | ENG  | 205              | 6,69               | 55,12                         | 1,12              | 68,78        | 1,09                              | 20,49           | 14,15                           | 0,49                          | 8                      |
| Aerospace Engineering                                | ENG  | 144              | 0,33               | 85,42                         | 0,08              | 36,11        | 0,09                              | 1,39            | 0,69                            | 0,00                          | 0                      |
| Architecture   | ENG  | 78               | 0,08               | 10,26                         | 0,12              | 92,31        | 0,13                              | 1,28            | 1,28                            | 0,00                          | 0                      |
| Biomedical Engineering                               | ENG  | 25               | 72,08              | 80,00                         | 2,84              | 44,00        | 0,82                              | 28,00           | 4,00                            | 8,00                          | 8                      |
| Building and Construction                            | ENG  | 18               | 3,56               | 44,44                         | 1,43              | 77,78        | 1,24                              | 5,56            | 5,56                            | 0,00                          | 0                      |
| Civil and Structural Engineering                     | ENG  | 107              | 7,74               | 45,80                         | 1,27              | 71,96        | 0,91                              | 9,35            | 4,67                            | 0,00                          | 0                      |
| Control and Optimization                             | ENG  | 17               | 5,41               | 58,82                         | 0,48              | 70,59        | 0,43                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Control and Systems Engineering                      | ENG  | 108              | 11,44              | 51,85                         | 0,77              | 74,07        | 0,82                              | 8,33            | 6,48                            | 0,93                          | 0                      |
| Electrical and Electronic Engineering                | ENG  | 510              | 14,34              | 64,90                         | 1,56              | 69,80        | 1,66                              | 16,08           | 11,96                           | 2,16                          | 29                     |
| Industrial and Manufacturing Engineering             | ENG  | 59               | 4,98               | 57,63                         | 0,91              | 74,58        | 0,80                              | 10,17           | 5,08                            | 0,00                          | 0                      |
| Mechanical Engineering                               | ENG  | 72               | 10,57              | 58,33                         | 1,61              | 69,44        | 1,53                              | 15,28           | 5,56                            | 0,00                          | 3                      |
| Mechanics of Materials                               | ENG  | 51               | 10,12              | 72,55                         | 0,86              | 62,75        | 0,93                              | 7,84            | 5,88                            | 0,00                          | 2                      |
| Media Technology                                     | ENG  | 1                | 0,00               | 100                           | 0,00              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 1                      |
| Ocean Engineering                                    | ENG  | 11               | 8,45               | 72,73                         | 2,33              | 36,36        | 3,89                              | 36,36           | 27,27                           | 0,00                          | 0                      |
| Sensory Systems                                      | ENG  | 4                | 14,25              | 25,00                         | 1,39              | 75,00        | 1,72                              | 25,00           | 25,00                           | 0,00                          | 0                      |
| Energy Engineering and Power Technology              | ENE  | 14               | 11,29              | 35,71                         | 0,78              | 71,43        | 0,84                              | 14,29           | 14,29                           | 0,00                          | 0                      |
| Fuel Technology                                      | ENE  | 7                | 7,86               | 85,71                         | 1,40              | 57,14        | 2,29                              | 14,29           | 14,29                           | 0,00                          | 1                      |
| Nuclear Energy and Engineering                       | ENE  | 17               | 6,24               | 64,70                         | 0,70              | 64,71        | 0,73                              | 5,88            | 5,88                            | 0,00                          | 2                      |
| Renewable Energy, Sustainability and the Environment | ENE  | 21               | 17,71              | 80,95                         | 0,87              | 61,90        | 0,86                              | 9,52            | 4,76                            | 0,00                          | 3                      |

Continúa en página siguiente

2008-2012

| Subject Category                                     | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Engineering (misc.)                                  | ENG  | 460              | 2.51               | 46.31                         | 0.86              | 79.57        | 0.65                              | 7.61            | 4.57                            | 0.65          | 0.22                          | 1                      |
| Aerospace Engineering                                | ENG  | 86               | 0.02               | 89.54                         | 0.03              | 45.35        | 0.00                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Architecture   | ENG  | 219              | 0.16               | 23.74                         | 0.20              | 87.21        | 0.07                              | 2.74            | 0.91                            | 0.46          | 0.00                          | 0                      |
| Automotive Engineering                               | ENG  | 9                | 12.11              | 22.22                         | 6.21              | 88.89        | 6.76                              | 77.78           | 77.78                           | 11.11         | 11.11                         | 0                      |
| Biomedical Engineering                               | ENG  | 52               | 13.44              | 61.54                         | 1.38              | 46.15        | 0.57                              | 5.77            | 1.92                            | 3.85          | 0.00                          | 2                      |
| Building and Construction                            | ENG  | 129              | 1.32               | 56.59                         | 0.89              | 68.99        | 0.61                              | 11.63           | 6.20                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Civil and Structural Engineering                     | ENG  | 204              | 3.43               | 61.76                         | 1.26              | 65.69        | 1.26                              | 11.76           | 8.33                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Computational Mechanics                              | ENG  | 69               | 4.94               | 60.87                         | 1.01              | 75.36        | 1.12                              | 10.14           | 8.70                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Control and Optimization                             | ENG  | 60               | 2.15               | 58.34                         | 1.01              | 75.00        | 0.81                              | 6.67            | 3.33                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Control and Systems Engineering                      | ENG  | 272              | 3.62               | 54.41                         | 0.86              | 71.32        | 0.83                              | 8.09            | 5.15                            | 0.37          | 0.37                          | 0                      |
| Electrical and Electronic Engineering                | ENG  | 939              | 7.21               | 68.69                         | 1.85              | 62.73        | 0.50                              | 14.38           | 9.69                            | 4.26          | 2.56                          | 10                     |
| Industrial and Manufacturing Engineering             | ENG  | 160              | 2.58               | 47.50                         | 1.81              | 77.50        | 1.67                              | 8.13            | 6.25                            | 0.63          | 0.00                          | 0                      |
| Mechanical Engineering                               | ENG  | 153              | 3.94               | 60.13                         | 1.27              | 71.90        | 1.14                              | 9.15            | 5.23                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Mechanics of Materials                               | ENG  | 64               | 5.00               | 68.75                         | 0.96              | 76.56        | 0.92                              | 6.25            | 4.69                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Media Technology                                     | ENG  | 13               | 0.08               | 53.85                         | 0.03              | 92.31        | 0.03                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Ocean Engineering                                    | ENG  | 33               | 5.45               | 51.52                         | 2.23              | 72.73        | 1.75                              | 21.21           | 12.12                           | 12.12         | 6.06                          | 0                      |
| Safety, Risk, Reliability and Quality                | ENG  | 122              | 5.92               | 63.93                         | 1.08              | 72.13        | 0.96                              | 9.84            | 5.74                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Energy (misc.)                                       | ENE  | 44               | 4.18               | 54.55                         | 0.68              | 72.73        | 0.53                              | 4.55            | 2.27                            | 2.27          | 0.00                          | 1                      |
| Energy Engineering and Power Technology              | ENE  | 76               | 5.33               | 61.84                         | 1.10              | 76.32        | 0.95                              | 11.84           | 9.21                            | 2.63          | 0.00                          | 0                      |
| Fuel Technology                                      | ENE  | 20               | 2.80               | 65.00                         | 1.46              | 65.00        | 0.72                              | 5.00            | 0.00                            | 5.00          | 0.00                          | 0                      |
| Nuclear Energy and Engineering                       | ENE  | 29               | 4.41               | 82.76                         | 1.10              | 41.38        | 0.68                              | 6.90            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Renewable Energy, Sustainability and the Environment | ENE  | 45               | 5.49               | 68.89                         | 0.65              | 62.22        | 0.48                              | 6.67            | 2.22                            | 0.00          | 0.00                          | 1                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- El área ingeniería muestra homogeneidad en la calidad de sus resultados al filtrar por NIWL.
- La categoría temática más destacada en los dos periodos analizados es Electrical and Electronic Engineering.
- Mantienen una performance alta en los dos periodos analizados: Mechanical Engineering y Ocean Engineering.

Tabla 108. Categorías temáticas del área ciencias ambientales

| 2003-2007                              |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                       | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Environmental Science (misc.)          | ENV  | 409              | 20,10              | 55,50                         | 1,08              | 69,68        | 0,94                              | 10,02           | 5,13                            | 1,47          | 0,98                          | 8                      |
| Ecological Modeling                    | ENV  | 7                | 53,71              | 14,29                         | 1,35              | 85,71        | 1,39                              | 14,29           | 14,29                           | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Ecology                                | ENV  | 748              | 16,50              | 50,40                         | 0,78              | 74,47        | 0,66                              | 5,35            | 2,41                            | 0,80          | 0,00                          | 0                      |
| Environmental Chemistry                | ENV  | 203              | 18,68              | 56,16                         | 0,87              | 69,95        | 0,75                              | 6,90            | 2,96                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Environmental Engineering              | ENV  | 78               | 15,06              | 57,69                         | 0,85              | 74,36        | 0,64                              | 5,13            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Global and Planetary Change            | ENV  | 12               | 58,83              | 66,67                         | 1,82              | 41,67        | 2,27                              | 25,00           | 8,33                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Health, Toxicology and Mutagenesis     | ENV  | 46               | 28,85              | 41,30                         | 1,54              | 60,87        | 0,82                              | 17,39           | 2,17                            | 4,35          | 0,00                          | 0                      |
| Management, Monitoring, Policy and Law | ENV  | 42               | 22,60              | 52,38                         | 1,43              | 69,05        | 1,34                              | 11,90           | 7,14                            | 4,76          | 2,38                          | 1                      |
| Nature and Landscape Conservation      | ENV  | 49               | 19,65              | 63,27                         | 1,04              | 67,35        | 0,96                              | 4,08            | 2,04                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Pollution                              | ENV  | 57               | 29,21              | 61,40                         | 1,26              | 73,68        | 1,02                              | 12,28           | 7,02                            | 3,51          | 1,75                          | 2                      |
| Waste Management and Disposal          | ENV  | 22               | 22,18              | 59,09                         | 1,10              | 81,82        | 1,05                              | 9,09            | 9,09                            | 4,55          | 4,55                          | 2                      |
| Water Science and Technology           | ENV  | 211              | 10,69              | 55,45                         | 0,74              | 64,45        | 0,71                              | 5,21            | 2,37                            | 0,47          | 0,47                          | 3                      |
| 2008-2012                              |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Environmental Science (misc.)          | ENV  | 588              | 6,68               | 62,42                         | 1,09              | 61,05        | 0,86                              | 9,18            | 3,23                            | 2,21          | 0,51                          | 2                      |
| Ecological Modeling                    | ENV  | 16               | 9,38               | 75,00                         | 0,77              | 50,00        | 0,66                              | 12,50           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Ecology                                | ENV  | 935              | 7,00               | 57,97                         | 0,90              | 70,59        | 0,62                              | 8,13            | 2,46                            | 0,53          | 0,00                          | 0                      |
| Environmental Chemistry                | ENV  | 295              | 6,34               | 65,09                         | 0,85              | 64,75        | 0,81                              | 4,75            | 2,37                            | 0,68          | 0,34                          | 1                      |
| Environmental Engineering              | ENV  | 116              | 6,41               | 60,34                         | 0,93              | 64,66        | 1,01                              | 3,45            | 1,72                            | 0,86          | 0,86                          | 2                      |
| Global and Planetary Change            | ENV  | 54               | 5,59               | 83,34                         | 0,81              | 42,59        | 0,64                              | 5,56            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Health, Toxicology and Mutagenesis     | ENV  | 53               | 8,92               | 67,92                         | 1,22              | 52,83        | 0,58                              | 18,87           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Management, Monitoring, Policy and Law | ENV  | 102              | 6,21               | 57,84                         | 0,99              | 60,78        | 0,88                              | 9,80            | 4,90                            | 0,98          | 0,00                          | 0                      |
| Nature and Landscape Conservation      | ENV  | 81               | 8,10               | 65,43                         | 1,36              | 51,85        | 1,28                              | 13,58           | 9,88                            | 2,47          | 0,00                          | 0                      |
| Pollution                              | ENV  | 77               | 6,34               | 61,04                         | 0,80              | 63,64        | 0,61                              | 3,90            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Waste Management and Disposal          | ENV  | 43               | 5,72               | 62,79                         | 1,17              | 65,12        | 0,68                              | 16,28           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Water Science and Technology           | ENV  | 271              | 6,02               | 70,48                         | 1,08              | 60,15        | 0,84                              | 8,86            | 2,58                            | 1,11          | 0,37                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las fortalezas se localizan en categorías con pequeñas producciones. Las fortalezas de un lustro no se mantienen en el siguiente.

Tabla 109. Categorías temáticas de las áreas profesiones de la salud y enfermería

2003-2007

| Subject Category                                    | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Health Professions (misc.)                          | HEAL | 4                | 10,00              | 50,00                         | 0,83              | 50,00        | 0,41                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Health Information Management                       | HEAL | 2                | 4,00               | 0,00                          | 0,35              | 100          | 0,35                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Medical Laboratory Technology                       | HEAL | 7                | 12,29              | 71,43                         | 1,20              | 57,14        | 1,13                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation | HEAL | 4                | 12,75              | 50,00                         | 1,20              | 75,00        | 0,49                              | 25,00           | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Radiological and Ultrasound Technology              | HEAL | 10               | 102,30             | 50,00                         | 3,75              | 50,00        | 0,25                              | 30,00           | 0,00                            | 20,00                         | 4                      |
| Speech and Hearing                                  | HEAL | 3                | 1,00               | 0,00                          | 0,22              | 100          | 0,22                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Advanced and Specialized Nursing                    | NUR  | 3                | 2,00               | 0,00                          | 0,42              | 100          | 0,42                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Assessment and Diagnosis                            | NUR  | 1                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Critical Care Nursing                               | NUR  | 1                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Emergency Nursing                                   | NUR  | 1                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Issues, Ethics and Legal Aspects                    | NUR  | 2                | 1,00               | 50,00                         | 0,30              | 100          | 0,30                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| LPN and LVN   | NUR  | 1                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Maternity and Midwifery                             | NUR  | 1                | 13,00              | 100                           | 3,94              | 0,00         | 0,00                              | 100             | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Medical and Surgical Nursing                        | NUR  | 1                | 5,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Nursing (misc.)                                     | NUR  | 43               | 4,37               | 23,25                         | 0,26              | 93,02        | 0,20                              | 4,65            | 2,33                            | 0,00                          | 0                      |
| Nutrition and Dietetics                             | NUR  | 64               | 4,44               | 20,31                         | 0,26              | 87,50        | 0,24                              | 1,56            | 1,56                            | 0,00                          | 0                      |
| Psychiatric Mental Health                           | NUR  | 1                | 1,00               | 0,00                          | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Rheumatology  | NUR  | 17               | 29,53              | 35,29                         | 1,23              | 70,59        | 0,84                              | 11,76           | 0,00                            | 0,00                          | 1                      |

Continúa en página siguiente

2008-2012

| Subject Category                                    | Area | Output<br>2008-2012 | Cites per<br>document | %<br>International<br>Collaboration | Normalized<br>Impact | %<br>Leadership | Normalized<br>Impact with<br>Leadership | % Excellence<br>10 | % Excellence<br>10 with<br>Leadership | %<br>Excellence1<br>with<br>Leadership | % Innovative<br>Knowledge |
|---|------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------|---|--------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|
| Health Professions (misc.)                          | HEAL | 13                  | 3,77                  | 69,23                               | 1,14                 | 38,46           | 1,78                                    | 7,69               | 7,69                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Health Information Management                       | HEAL | 5                   | 2,40                  | 60,00                               | 0,57                 | 60,00           | 0,51                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Medical Laboratory Technology                       | HEAL | 5                   | 4,60                  | 40,00                               | 0,79                 | 60,00           | 1,32                                    | 20,00              | 20,00                                 | 0,00                                   | 0                         |
| Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation | HEAL | 29                  | 0,83                  | 37,93                               | 0,19                 | 68,97           | 0,11                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Radiological and Ultrasound Technology              | HEAL | 27                  | 9,11                  | 88,89                               | 0,94                 | 37,04           | 0,39                                    | 3,70               | 0,00                                  | 3,70                                   | 1                         |
| Speech and Hearing                                  | HEAL | 7                   | 0,29                  | 42,86                               | 0,29                 | 71,43           | 0,44                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Nursing (misc.)                                     | NUR  | 159                 | 1,23                  | 33,96                               | 0,21                 | 82,39           | 0,14                                    | 0,63               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Advanced and Specialized Nursing                    | NUR  | 8                   | 0,13                  | 25,00                               | 0,20                 | 75,00           | 0,28                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Assessment and Diagnosis                            | NUR  | 1                   | 0,00                  | 0,00                                | 0,00                 | 0,00            | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Community and Home Care                             | NUR  | 2                   | 11,50                 | 50,00                               | 10,83                | 50,00           | 17,90                                   | 100                | 50,00                                 | 50,00                                  | 0                         |
| Critical Care Nursing                               | NUR  | 1                   | 0,00                  | 0,00                                | 0,00                 | 0,00            | 0,55                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Emergency Nursing                                   | NUR  | 1                   | 0,00                  | 0,00                                | 0,00                 | 0,00            | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Issues, Ethics and Legal Aspects                    | NUR  | 1                   | 0,00                  | 100                                 | 0,00                 | 0,00            | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Leadership and Management                           | NUR  | 3                   | 2,33                  | 100                                 | 1,38                 | 33,33           | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| LPN and LVN   | NUR  | 1                   | 0,00                  | 0,00                                | 0,00                 | 0,00            | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Maternity and Midwifery                             | NUR  | 3                   | 1,33                  | 33,33                               | 1,29                 | 100             | 1,29                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Medical and Surgical Nursing                        | NUR  | 3                   | 0,00                  | 0,00                                | 0,00                 | 100             | 0,00                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Nutrition and Dietetics                             | NUR  | 147                 | 2,41                  | 14,97                               | 0,40                 | 93,88           | 0,40                                    | 0,68               | 0,68                                  | 0,00                                   | 0                         |
| Psychiatric Mental Health                           | NUR  | 5                   | 7,00                  | 60,00                               | 4,16                 | 40,00           | 0,57                                    | 20,00              | 0,00                                  | 20,00                                  | 0                         |
| Review and Exam Preparation                         | NUR  | 1                   | 7,00                  | 0,00                                | 2,66                 | 100             | 2,66                                    | 0,00               | 0,00                                  | 0,00                                   | 0                         |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En las categorías que muestran resultados destacados, como Medical Laboratory Technology, la cantidad de documentos es muy baja para sacar conclusiones válidas.

Tabla 110. Categorías temáticas del área inmunología y microbiología

| 2003-2007                              |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                       | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Immunology and Microbiology (misc.)    | IMMU | 3                | 6,67               | 33,33                         | 1,87              | 66,67        | 1,75                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Applied Microbiology and Biotechnology | IMMU | 92               | 21,36              | 52,17                         | 1,12              | 73,91        | 0,87                              | 10,87           | 2,17                            | 0,00          | 0,00                          | 7                      |
| Immunology                             | IMMU | 171              | 25,08              | 63,74                         | 0,86              | 62,57        | 0,63                              | 5,85            | 0,00                            | 0,58          | 0,00                          | 21                     |
| Microbiology                           | IMMU | 187              | 22,81              | 57,22                         | 0,99              | 67,91        | 0,84                              | 7,49            | 2,67                            | 0,53          | 0,00                          | 14                     |
| Parasitology                           | IMMU | 104              | 8,17               | 45,19                         | 0,57              | 79,81        | 0,53                              | 1,92            | 0,96                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Virology                               | IMMU | 37               | 12,57              | 59,46                         | 0,55              | 54,05        | 0,53                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                              |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                       | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Immunology and Microbiology (misc.)    | IMMU | 6                | 2,50               | 33,33                         | 0,98              | 100          | 0,98                              | 16,67           | 16,67                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Applied Microbiology and Biotechnology | IMMU | 200              | 9,17               | 54,00                         | 1,27              | 67,50        | 0,89                              | 13,00           | 3,50                            | 3,00          | 0,50                          | 2                      |
| Immunology                             | IMMU | 323              | 11,41              | 60,68                         | 1,02              | 57,89        | 0,74                              | 11,15           | 2,48                            | 0,31          | 0,00                          | 5                      |
| Microbiology                           | IMMU | 280              | 8,90               | 60,00                         | 0,97              | 63,57        | 0,69                              | 6,79            | 2,14                            | 0,36          | 0,00                          | 5                      |
| Parasitology                           | IMMU | 128              | 5,70               | 63,28                         | 0,75              | 61,72        | 0,61                              | 3,13            | 0,78                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Virology                               | IMMU | 71               | 10,03              | 71,83                         | 0,92              | 53,52        | 0,65                              | 12,68           | 2,82                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En todas las categorías de esta área, con un nivel de producción mínimo, los resultados se alcanzan en colaboración internacional.

Tabla 111. Categorías temáticas del área ciencia de los materiales

| 2003-2007                                  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                           | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Materials Science (misc.)                  | MAT  | 289              | 8,87               | 57,44                         | 0,68              | 72,32        | 0,54                              | 4,84            | 2,77                            | 0,35          | 0,00                          | 8                      |
| Biomaterials                               | MAT  | 11               | 21,09              | 63,64                         | 1,56              | 54,55        | 0,32                              | 9,09            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |
| Ceramics and Composites                    | MAT  | 41               | 8,78               | 68,29                         | 1,02              | 65,85        | 0,97                              | 4,88            | 2,44                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Electronic, Optical and Magnetic Materials | MAT  | 96               | 7,83               | 62,50                         | 0,72              | 68,75        | 0,46                              | 3,13            | 0,00                            | 1,04          | 0,00                          | 1                      |
| Materials Chemistry                        | MAT  | 169              | 9,76               | 56,21                         | 0,55              | 72,19        | 0,46                              | 2,37            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 6                      |
| Metals and Alloys                          | MAT  | 100              | 4,83               | 43,00                         | 0,70              | 82,00        | 0,53                              | 9,00            | 4,00                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Polymers and Plastics                      | MAT  | 180              | 13,12              | 44,44                         | 1,33              | 81,67        | 1,34                              | 7,22            | 5,56                            | 1,67          | 1,67                          | 5                      |
| Surfaces, Coatings and Films               | MAT  | 34               | 8,29               | 67,65                         | 0,63              | 64,71        | 0,43                              | 5,88            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| 2008-2012                                  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                           | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Materials Science (misc.)                  | MAT  | 419              | 4,30               | 54,42                         | 0,66              | 74,70        | 0,58                              | 5,25            | 1,67                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Biomaterials                               | MAT  | 22               | 6,77               | 54,55                         | 0,61              | 50,00        | 0,54                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Ceramics and Composites                    | MAT  | 63               | 3,81               | 77,78                         | 0,82              | 63,49        | 0,82                              | 6,35            | 4,76                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Electronic, Optical and Magnetic Materials | MAT  | 151              | 4,18               | 64,90                         | 0,96              | 68,87        | 0,92                              | 3,31            | 0,66                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Materials Chemistry                        | MAT  | 203              | 3,90               | 54,19                         | 0,55              | 79,31        | 0,47                              | 1,48            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Metals and Alloys                          | MAT  | 140              | 2,28               | 52,14                         | 0,62              | 78,57        | 0,58                              | 3,57            | 2,14                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Polymers and Plastics                      | MAT  | 164              | 5,60               | 54,27                         | 1,28              | 79,27        | 1,26                              | 7,93            | 6,71                            | 1,83          | 1,22                          | 0                      |
| Surfaces, Coatings and Films               | MAT  | 60               | 5,18               | 76,67                         | 0,61              | 51,67        | 0,48                              | 1,67            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Se destacan Polymers and Plastics, que mantienen una performance alta a lo largo de los dos periodos.

Tabla 112. Categorías temáticas del área matemáticas

| 2003-2007                              |      | 2008-2012        |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                       | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Mathematics (misc.)                    | MATH | 397              | 8.40               | 66.75                         | 1.15              | 63.73        | 0.99                              | 11.08           | 6.30                            | 1.76          | 1.01                          | 1                      |
| Algebra and Number Theory              | MATH | 90               | 5.22               | 47.78                         | 0.97              | 74.44        | 1.00                              | 6.67            | 5.56                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Analysis                               | MATH | 200              | 10.65              | 67.50                         | 1.20              | 64.00        | 0.95                              | 11.50           | 6.00                            | 1.50          | 0.50                          | 0                      |
| Applied Mathematics                    | MATH | 454              | 8.88               | 69.38                         | 0.83              | 60.57        | 0.79                              | 5.51            | 3.52                            | 0.66          | 0.22                          | 4                      |
| Computational Mathematics              | MATH | 126              | 8.86               | 67.46                         | 0.95              | 71.43        | 0.97                              | 7.94            | 6.35                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Discrete Mathematics and Combinatorics | MATH | 66               | 6.12               | 71.21                         | 0.86              | 59.09        | 0.85                              | 9.09            | 6.06                            | 0.00          | 0.00                          | 1                      |
| Geometry and Topology                  | MATH | 4                | 2.00               | 75.00                         | 0.32              | 25.00        | 0.17                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Logic                                  | MATH | 6                | 17.83              | 66.67                         | 2.65              | 33.33        | 0.20                              | 16.67           | 0.00                            | 16.67         | 0.00                          | 1                      |
| Mathematical Physics                   | MATH | 311              | 11.25              | 61.74                         | 0.70              | 69.13        | 0.66                              | 6.75            | 4.18                            | 0.00          | 0.00                          | 1                      |
| Modeling and Simulation                | MATH | 71               | 8.99               | 61.97                         | 0.67              | 66.20        | 0.65                              | 5.63            | 2.82                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Numerical Analysis                     | MATH | 73               | 9.36               | 53.42                         | 1.00              | 63.01        | 0.98                              | 9.59            | 5.48                            | 1.37          | 0.00                          | 1                      |
| Statistics and Probability             | MATH | 116              | 11.52              | 68.10                         | 1.00              | 59.48        | 0.98                              | 9.48            | 6.03                            | 0.86          | 0.00                          | 2                      |
| Theoretical Computer Science           | MATH | 461              | 5.05               | 52.93                         | 1.14              | 76.57        | 1.09                              | 10.63           | 7.81                            | 0.43          | 0.22                          | 15                     |
| 2008-2012                              |      | 2003-2007        |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                       | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Mathematics (misc.)                    | MATH | 583              | 3.11               | 68.27                         | 1.16              | 62.95        | 1.12                              | 11.84           | 7.38                            | 0.69          | 0.34                          | 0                      |
| Algebra and Number Theory              | MATH | 162              | 2.14               | 51.85                         | 1.04              | 70.37        | 0.87                              | 6.79            | 2.47                            | 0.62          | 0.00                          | 0                      |
| Analysis                               | MATH | 311              | 3.43               | 62.38                         | 0.95              | 64.63        | 0.88                              | 8.04            | 3.86                            | 0.32          | 0.32                          | 0                      |
| Applied Mathematics                    | MATH | 741              | 3.28               | 67.88                         | 0.82              | 64.64        | 0.83                              | 5.94            | 4.05                            | 0.13          | 0.13                          | 0                      |
| Computational Mathematics              | MATH | 192              | 4.33               | 72.40                         | 0.89              | 69.27        | 0.94                              | 8.85            | 6.77                            | 0.52          | 0.00                          | 0                      |
| Discrete Mathematics and Combinatorics | MATH | 117              | 2.29               | 72.65                         | 0.92              | 49.57        | 0.72                              | 3.42            | 1.71                            | 1.71          | 0.85                          | 0                      |
| Geometry and Topology                  | MATH | 23               | 1.87               | 65.22                         | 0.95              | 60.87        | 1.25                              | 4.35            | 4.35                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Logic                                  | MATH | 5                | 0.40               | 40.00                         | 0.12              | 80.00        | 0.15                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Mathematical Physics                   | MATH | 518              | 8.36               | 72.78                         | 1.44              | 53.09        | 0.80                              | 17.57           | 4.25                            | 1.74          | 0.00                          | 0                      |
| Modeling and Simulation                | MATH | 169              | 4.11               | 64.50                         | 0.77              | 66.86        | 0.76                              | 5.33            | 3.55                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Numerical Analysis                     | MATH | 87               | 3.69               | 62.07                         | 0.78              | 70.11        | 0.72                              | 8.05            | 4.60                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Statistics and Probability             | MATH | 254              | 3.25               | 74.41                         | 0.95              | 66.14        | 0.96                              | 10.24           | 6.69                            | 0.39          | 0.39                          | 0                      |
| Theoretical Computer Science           | MATH | 517              | 2.48               | 60.16                         | 1.19              | 64.41        | 1.11                              | 10.44           | 5.80                            | 0.97          | 0.97                          | 1                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La categoría Theoretical Computer Science mantiene una performance destacada a lo largo de la década. La categoría Mathematics (misc.), muestra un avance importante en los períodos comparados, situándose por sobre el mundo en producción liderada.

Tabla 113. Categorías temáticas de la macrocategoría medicina

2003-2007

| Subject Category                          | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Medicine (misc.)                          | MED  | 1603             | 11,51              | 19,28                         | 1,16              | 90,52        | 0,77                              | 8,30            | 4,62                            | 1,19                          | 0,31                   |
| Anatomy                                   | MED  | 102              | 17,98              | 36,27                         | 0,85              | 76,47        | 0,45                              | 8,82            | 2,94                            | 0,98                          | 0,00                   |
| Anesthesiology and Pain Medicine          | MED  | 57               | 14,07              | 36,84                         | 1,34              | 78,95        | 1,13                              | 14,04           | 8,77                            | 3,51                          | 1,75                   |
| Biochemistry (medical)                    | MED  | 2                | 22,00              | 0,00                          | 1,93              | 100          | 1,93                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Cardiology and Cardiovascular Medicine    | MED  | 70               | 18,73              | 44,28                         | 1,01              | 65,71        | 0,96                              | 7,14            | 2,86                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Complementary and Alternative Medicine    | MED  | 1                | 2,00               | 0,00                          | 0,25              | 100          | 0,25                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Critical Care and Intensive Care Medicine | MED  | 24               | 20,50              | 41,67                         | 1,06              | 66,67        | 0,53                              | 12,50           | 4,17                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Demography                                | MED  | 3                | 7,00               | 66,67                         | 0,62              | 66,67        | 0,37                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Dermatology                               | MED  | 68               | 10,75              | 42,65                         | 1,33              | 66,18        | 0,66                              | 13,24           | 5,88                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Embryology                                | MED  | 17               | 18,65              | 58,82                         | 0,95              | 64,71        | 0,74                              | 5,88            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Emergency Medicine                        | MED  | 9                | 8,56               | 0,00                          | 0,73              | 100,00       | 0,73                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Endocrinology, Diabetes and Metabolism    | MED  | 95               | 32,68              | 47,37                         | 0,92              | 75,79        | 0,75                              | 6,32            | 2,11                            | 1,05                          | 0,00                   |
| Epidemiology                              | MED  | 26               | 27,77              | 69,23                         | 0,97              | 53,85        | 0,66                              | 19,23           | 3,85                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Family Practice                           | MED  | 1                | 0,00               | 0,00                          | 0,00              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Gastroenterology                          | MED  | 71               | 19,65              | 33,80                         | 1,16              | 78,87        | 0,77                              | 7,04            | 5,63                            | 1,41                          | 0,00                   |
| Genetics (clinical)                       | MED  | 58               | 40,74              | 72,41                         | 1,39              | 48,28        | 0,52                              | 15,52           | 0,00                            | 1,72                          | 0,00                   |
| Geriatrics and Gerontology                | MED  | 18               | 16,11              | 61,11                         | 1,22              | 50,00        | 0,84                              | 22,22           | 5,56                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Health Informatics                        | MED  | 2                | 4,00               | 0,00                          | 0,27              | 100          | 0,27                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Health Policy                             | MED  | 22               | 10,68              | 40,91                         | 0,93              | 72,73        | 0,51                              | 13,64           | 9,09                            | 4,55                          | 0,00                   |
| Hematology                                | MED  | 30               | 21,63              | 60,00                         | 0,91              | 56,67        | 1,01                              | 13,33           | 10,00                           | 0,00                          | 0,00                   |
| Hepatology                                | MED  | 24               | 17,88              | 20,83                         | 0,74              | 87,50        | 0,66                              | 4,17            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Histology                                 | MED  | 7                | 27,71              | 85,71                         | 1,80              | 42,86        | 2,02                              | 28,57           | 14,29                           | 14,29                         | 0                      |
| Immunology and Allergy                    | MED  | 25               | 14,68              | 68,00                         | 0,92              | 56,00        | 0,83                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Infectious Diseases                       | MED  | 245              | 6,45               | 17,55                         | 0,35              | 93,06        | 0,28                              | 2,04            | 0,82                            | 0,41                          | 0,00                   |
| Internal Medicine                         | MED  | 21               | 30,29              | 28,57                         | 1,66              | 85,71        | 1,60                              | 28,57           | 23,81                           | 4,76                          | 4,76                   |
| Microbiology (medical)                    | MED  | 47               | 38,13              | 76,60                         | 2,81              | 48,94        | 1,50                              | 23,40           | 8,51                            | 8,51                          | 0,00                   |
| Nephrology                                | MED  | 38               | 19,45              | 42,11                         | 0,87              | 78,95        | 0,77                              | 10,53           | 7,89                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Neurology (clinical)                      | MED  | 120              | 12,43              | 35,83                         | 0,71              | 78,33        | 0,69                              | 5,00            | 4,17                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Obstetrics and Gynecology                 | MED  | 355              | 15,01              | 37,75                         | 1,09              | 71,27        | 0,71                              | 15,21           | 5,63                            | 0,85                          | 0,00                   |
| Oncology                                  | MED  | 68               | 48,88              | 76,47                         | 1,68              | 47,06        | 1,80                              | 19,12           | 7,35                            | 2,94                          | 1,47                   |
| Ophthalmology                             | MED  | 32               | 24,88              | 62,50                         | 1,87              | 62,50        | 1,03                              | 9,38            | 3,13                            | 3,13                          | 0,00                   |
| Orthopedics and Sports Medicine           | MED  | 34               | 18,03              | 47,06                         | 1,06              | 61,76        | 0,72                              | 11,76           | 2,94                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Otorhinolaryngology                       | MED  | 171              | 2,55               | 12,28                         | 0,32              | 94,74        | 0,28                              | 1,75            | 1,17                            | 0,00                          | 0,00                   |
| Pathology and Forensic Medicine           | MED  | 53               | 16,70              | 66,04                         | 0,98              | 54,72        | 0,96                              | 9,43            | 5,66                            | 0,00                          | 0,00                   |

Continúa en página siguiente

| Subject Category                                     | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Pediatrics   | MED  | 1                | 13,00              | 100                           | 2,86              | 0,00         | 0,00                              | 100             | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Pediatrics, Perinatology and Child Health            | MED  | 440              | 7,57               | 17,04                         | 0,65              | 89,77        | 0,41                              | 6,14            | 2,95                            | 0,45                          | 1                      |
| Pharmacology (medical)                               | MED  | 35               | 22,89              | 60,00                         | 1,08              | 51,43        | 0,92                              | 14,29           | 5,71                            | 0,00                          | 2                      |
| Physiology (medical)                                 | MED  | 14               | 23,29              | 57,14                         | 1,36              | 78,57        | 1,05                              | 7,14            | 0,00                            | 7,14                          | 1                      |
| Psychiatry and Mental Health                         | MED  | 72               | 13,19              | 61,11                         | 0,87              | 58,33        | 0,41                              | 8,33            | 1,39                            | 0,00                          | 0                      |
| Public Health, Environmental and Occupational Health | MED  | 309              | 10,11              | 28,48                         | 0,70              | 77,67        | 0,38                              | 7,44            | 1,94                            | 1,29                          | 3                      |
| Pulmonary and Respiratory Medicine                   | MED  | 148              | 10,30              | 25,68                         | 0,54              | 79,05        | 0,22                              | 5,41            | 0,68                            | 0,68                          | 2                      |
| Radiology, Nuclear Medicine and Imaging              | MED  | 113              | 14,02              | 25,66                         | 0,74              | 84,07        | 0,24                              | 4,42            | 0,00                            | 1,77                          | 6                      |
| Rehabilitation                                       | MED  | 9                | 15,44              | 33,33                         | 2,01              | 77,78        | 2,12                              | 33,33           | 22,22                           | 0,00                          | 0                      |
| Reproductive Medicine                                | MED  | 36               | 17,83              | 30,56                         | 0,85              | 77,78        | 0,89                              | 8,33            | 8,33                            | 0,00                          | 2                      |
| Safety Research                                      | MED  | 1                | 13,00              | 0,00                          | 1,53              | 100          | 1,53                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Surgery  | MED  | 250              | 12,44              | 10,80                         | 1,08              | 94,00        | 1,01                              | 10,00           | 8,80                            | 0,80                          | 6                      |
| Transplantation                                      | MED  | 58               | 8,76               | 5,17                          | 0,73              | 100,00       | 0,73                              | 3,45            | 3,45                            | 0,00                          | 5                      |
| Urology  | MED  | 81               | 13,17              | 27,16                         | 0,82              | 83,95        | 0,52                              | 6,17            | 2,47                            | 1,23                          | 2                      |

2008-2012

| Subject Category                          | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Medicine (misc.)                          | MED  | 2187             | 4,11               | 23,18                         | 1,14              | 86,51        | 0,44                              | 7,27            | 2,74                            | 0,96                          | 4                      |
| Anatomy                                   | MED  | 421              | 2,29               | 29,22                         | 0,31              | 87,41        | 0,23                              | 2,38            | 0,71                            | 0,24                          | 1                      |
| Anesthesiology and Pain Medicine          | MED  | 229              | 1,35               | 9,61                          | 0,29              | 94,32        | 0,26                              | 2,62            | 2,18                            | 0,00                          | 0                      |
| Biochemistry (medical)                    | MED  | 8                | 2,63               | 50,00                         | 0,75              | 75,00        | 0,73                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Cardiology and Cardiovascular Medicine    | MED  | 166              | 10,76              | 54,21                         | 1,59              | 61,45        | 0,90                              | 14,46           | 3,61                            | 3,01                          | 0                      |
| Complementary and Alternative Medicine    | MED  | 96               | 1,65               | 37,50                         | 0,63              | 82,29        | 0,62                              | 2,08            | 1,04                            | 0,00                          | 0                      |
| Critical Care and Intensive Care Medicine | MED  | 68               | 9,31               | 54,41                         | 1,43              | 57,35        | 1,11                              | 13,24           | 2,94                            | 1,47                          | 0                      |
| Demography                                | MED  | 14               | 2,71               | 42,86                         | 0,54              | 78,57        | 0,99                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Dermatology                               | MED  | 122              | 3,98               | 34,42                         | 1,08              | 79,51        | 0,68                              | 4,10            | 2,46                            | 0,82                          | 0                      |
| Embryology                                | MED  | 29               | 8,45               | 51,73                         | 0,91              | 65,52        | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Emergency Medicine                        | MED  | 15               | 4,67               | 46,67                         | 1,29              | 73,33        | 1,25                              | 20,00           | 13,33                           | 0,00                          | 0                      |
| Endocrinology, Diabetes and Metabolism    | MED  | 132              | 12,02              | 46,21                         | 0,93              | 71,21        | 0,63                              | 9,85            | 4,55                            | 0,76                          | 4                      |
| Epidemiology                              | MED  | 46               | 9,17               | 82,61                         | 1,02              | 36,96        | 0,44                              | 13,04           | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |
| Family Practice                           | MED  | 1                | 3,00               | 100                           | 2,77              | 0,00         | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00                          | 0                      |

Continúa en página siguiente

| Subject Category                                     | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Gastroenterology                                     | MED  | 75               | 8,25               | 45,33                         | 1,18              | 61,33        | 0,74                              | 13,33           | 2,67                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Genetics (clinical)                                  | MED  | 111              | 16,07              | 68,47                         | 1,16              | 60,36        | 0,52                              | 9,01            | 1,80                            | 2,70          | 0,90                          | 0                      |
| Geriatrics and Gerontology                           | MED  | 37               | 8,68               | 56,76                         | 1,38              | 56,76        | 0,94                              | 13,51           | 5,41                            | 2,70          | 0,00                          | 0                      |
| Health Informatics                                   | MED  | 7                | 3,14               | 71,43                         | 1,13              | 42,86        | 0,44                              | 28,57           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Health Policy  | MED  | 87               | 1,22               | 25,29                         | 0,33              | 82,76        | 0,21                              | 4,60            | 1,15                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Hematology   | MED  | 61               | 9,49               | 60,66                         | 1,35              | 47,54        | 0,75                              | 8,20            | 1,64                            | 1,64          | 0,00                          | 0                      |
| Hepatology   | MED  | 46               | 5,67               | 32,61                         | 0,59              | 78,26        | 0,49                              | 2,17            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Histology  | MED  | 13               | 7,15               | 61,54                         | 2,24              | 53,85        | 1,76                              | 30,77           | 7,69                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Immunology and Allergy                               | MED  | 74               | 4,72               | 55,41                         | 0,69              | 60,81        | 0,48                              | 2,70            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Infectious Diseases                                  | MED  | 460              | 2,22               | 19,35                         | 0,38              | 88,48        | 0,22                              | 1,74            | 0,22                            | 0,22          | 0,00                          | 0                      |
| Internal Medicine                                    | MED  | 26               | 8,46               | 34,61                         | 1,56              | 76,92        | 1,19                              | 11,54           | 3,85                            | 3,85          | 0,00                          | 0                      |
| Microbiology (medical)                               | MED  | 80               | 7,49               | 62,50                         | 1,17              | 61,25        | 0,58                              | 11,25           | 6,25                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Nephrology   | MED  | 48               | 16,92              | 56,25                         | 1,84              | 56,25        | 0,48                              | 25,00           | 0,00                            | 4,17          | 0,00                          | 1                      |
| Neurology (clinical)                                 | MED  | 239              | 6,98               | 54,81                         | 1,14              | 58,58        | 0,66                              | 12,13           | 4,18                            | 1,26          | 0,00                          | 2                      |
| Obstetrics and Gynecology                            | MED  | 507              | 6,36               | 41,22                         | 1,06              | 69,23        | 0,58                              | 11,64           | 3,75                            | 2,17          | 0,39                          | 3                      |
| Oncology   | MED  | 158              | 10,76              | 68,36                         | 1,06              | 56,96        | 0,55                              | 10,13           | 1,27                            | 1,27          | 0,00                          | 2                      |
| Ophthalmology  | MED  | 39               | 10,26              | 69,23                         | 2,15              | 41,03        | 1,28                              | 23,08           | 2,56                            | 2,56          | 0,00                          | 0                      |
| Orthopedics and Sports Medicine                      | MED  | 85               | 4,78               | 40,00                         | 0,87              | 67,06        | 0,70                              | 11,76           | 5,88                            | 1,18          | 1,18                          | 0                      |
| Otorhinolaryngology                                  | MED  | 232              | 1,07               | 26,29                         | 0,43              | 83,19        | 0,20                              | 2,16            | 0,43                            | 0,86          | 0,00                          | 0                      |
| Pathology and Forensic Medicine                      | MED  | 75               | 5,40               | 62,67                         | 1,14              | 58,67        | 0,95                              | 17,33           | 6,67                            | 1,33          | 1,33                          | 0                      |
| Pediatrics, Perinatology and Child Health            | MED  | 458              | 2,72               | 24,89                         | 0,64              | 81,66        | 0,37                              | 6,55            | 1,97                            | 0,44          | 0,22                          | 2                      |
| Periodontics   | MED  | 1                | 0,00               | 100                           | 0,00              | 100          | 0,00                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Pharmacology (medical)                               | MED  | 52               | 7,08               | 65,39                         | 1,06              | 51,92        | 0,88                              | 7,69            | 3,85                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Physiology (medical)                                 | MED  | 41               | 5,51               | 46,34                         | 1,16              | 70,73        | 0,99                              | 4,88            | 2,44                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Psychiatry and Mental Health                         | MED  | 283              | 4,01               | 39,93                         | 0,64              | 75,97        | 0,44                              | 6,01            | 3,18                            | 0,35          | 0,00                          | 1                      |
| Public Health, Environmental and Occupational Health | MED  | 621              | 2,26               | 27,21                         | 0,53              | 84,86        | 0,35                              | 3,22            | 0,97                            | 0,16          | 0,00                          | 0                      |
| Pulmonary and Respiratory Medicine                   | MED  | 255              | 7,32               | 34,12                         | 1,02              | 71,37        | 0,23                              | 10,59           | 0,78                            | 2,35          | 0,00                          | 0                      |
| Radiology, Nuclear Medicine and Imaging              | MED  | 249              | 2,96               | 34,54                         | 0,49              | 76,31        | 0,20                              | 4,42            | 0,40                            | 0,40          | 0,00                          | 2                      |
| Rehabilitation                                       | MED  | 26               | 1,81               | 61,54                         | 0,49              | 46,15        | 0,27                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Reproductive Medicine                                | MED  | 51               | 11,12              | 64,71                         | 1,57              | 64,71        | 1,12                              | 13,73           | 3,92                            | 3,92          | 1,96                          | 1                      |
| Rheumatology   | MED  | 46               | 15,26              | 65,22                         | 1,51              | 54,35        | 0,62                              | 10,87           | 0,00                            | 4,35          | 0,00                          | 0                      |
| Surgery  | MED  | 835              | 2,80               | 13,65                         | 0,63              | 91,02        | 0,50                              | 6,95            | 4,67                            | 0,96          | 0,36                          | 2                      |
| Transplantation                                      | MED  | 82               | 5,16               | 17,07                         | 0,89              | 89,02        | 0,92                              | 4,88            | 4,88                            | 1,22          | 1,22                          | 2                      |
| Urology  | MED  | 132              | 6,76               | 37,12                         | 0,98              | 75,00        | 0,52                              | 12,88           | 4,55                            | 2,27          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Son muchas las especialidades médicas que muestran NlwL notables. Sin embargo, las pequeñas cantidades de documentos producidos dificultan sacar conclusiones válidas. Las fortalezas mostradas en un lustro, no se mantienen en el siguiente. Se aprecian resultados muy destacados entre 2003-2007 en Anesthesiology and Pain Medicine, Oncology y Surgery. Destacan en 2008-2012 Critical Care and Intensive Care Medicine, Microbiology (medical) y Reproductive Medicine.

Tabla 114. Categorías temáticas del área neurociencias

| 2003-2007                           |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|-------------------------------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                    | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Neuroscience (misc.)                | NEU  | 245              | 24,02              | 51,43                         | 0,79              | 73,47        | 0,64                              | 5,71            | 2,86                            | 0,00          | 0,00                          | 11                     |
| Behavioral Neuroscience             | NEU  | 39               | 17,00              | 41,03                         | 0,64              | 84,62        | 0,65                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Biological Psychiatry               | NEU  | 1                | 19,00              | 0,00                          | 0,57              | 100          | 0,57                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Cellular and Molecular Neuroscience | NEU  | 41               | 16,95              | 41,47                         | 0,77              | 87,80        | 0,82                              | 4,88            | 4,88                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |
| Cognitive Neuroscience              | NEU  | 4                | 25,00              | 100                           | 0,60              | 50,00        | 0,84                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Developmental Neuroscience          | NEU  | 8                | 19,88              | 62,50                         | 1,08              | 62,50        | 1,49                              | 25,00           | 25,00                           | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Neurology                           | NEU  | 16               | 21,19              | 50,00                         | 0,64              | 87,50        | 0,67                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Signal Processing                   | NEU  | 18               | 14,06              | 38,89                         | 0,63              | 77,78        | 0,27                              | 16,67           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| 2008-2012                           |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                    | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Neuroscience (misc.)                | NEU  | 249              | 12,22              | 64,26                         | 1,06              | 59,04        | 0,86                              | 12,85           | 5,62                            | 0,40          | 0,40                          | 3                      |
| Behavioral Neuroscience             | NEU  | 72               | 6,64               | 59,72                         | 0,80              | 70,83        | 0,67                              | 6,94            | 2,78                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Biological Psychiatry               | NEU  | 25               | 10,68              | 64,00                         | 0,95              | 72,00        | 0,82                              | 8,00            | 4,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Cellular and Molecular Neuroscience | NEU  | 58               | 11,26              | 60,34                         | 0,94              | 72,41        | 1,03                              | 12,07           | 12,07                           | 1,72          | 1,72                          | 2                      |
| Cognitive Neuroscience              | NEU  | 39               | 11,15              | 74,36                         | 0,98              | 41,03        | 0,52                              | 15,38           | 2,56                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Developmental Neuroscience          | NEU  | 18               | 6,50               | 61,11                         | 0,97              | 66,67        | 0,90                              | 16,67           | 16,67                           | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Endocrine and Autonomic Systems     | NEU  | 3                | 1,67               | 100                           | 0,40              | 33,33        | 0,44                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Neurology                           | NEU  | 70               | 7,77               | 67,14                         | 0,97              | 51,43        | 0,85                              | 11,43           | 5,71                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Sensory Systems                     | NEU  | 5                | 0,60               | 40,00                         | 0,50              | 100          | 0,50                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- En el periodo 2008-2012 se destacan los resultados en Cellular and Molecular Neuroscience.

Tabla 115. Categorías temáticas del área farmacología, toxicología y farmacéutica

| 2003-2007  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                                     | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals (misc.) | PHAR | 13               | 22,62              | 46,15                         | 1,37              | 69,23        | 1,08                              | 15,38           | 7,69                            | 7,69          | 7,69                          | 1                      |
| Drug Discovery                                       | PHAR | 49               | 18,84              | 61,22                         | 1,16              | 75,51        | 1,13                              | 12,24           | 8,16                            | 0,00          | 0,00                          | 8                      |
| Pharmaceutical Science                               | PHAR | 56               | 21,71              | 50,00                         | 1,54              | 78,57        | 1,28                              | 21,43           | 14,29                           | 1,79          | 0,00                          | 10                     |
| Pharmacology   | PHAR | 153              | 20,50              | 47,71                         | 1,00              | 73,86        | 0,85                              | 11,11           | 5,23                            | 0,00          | 0,00                          | 14                     |
| Toxicology   | PHAR | 135              | 16,24              | 47,41                         | 0,82              | 75,56        | 0,78                              | 5,19            | 3,70                            | 0,00          | 0,00                          | 5                      |
| 2008-2012  |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                                     | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals (misc.) | PHAR | 33               | 7,12               | 72,73                         | 1,60              | 51,52        | 0,93                              | 12,12           | 0,00                            | 3,03          | 0,00                          | 0                      |
| Drug Discovery                                       | PHAR | 147              | 5,60               | 49,66                         | 0,81              | 75,51        | 0,75                              | 6,80            | 4,08                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Pharmaceutical Science                               | PHAR | 87               | 8,46               | 58,62                         | 1,22              | 63,22        | 1,19                              | 13,79           | 8,05                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Pharmacology   | PHAR | 237              | 5,80               | 46,41                         | 0,88              | 73,00        | 0,67                              | 5,49            | 2,11                            | 0,42          | 0,00                          | 0                      |
| Toxicology   | PHAR | 163              | 6,48               | 56,44                         | 1,00              | 70,55        | 0,96                              | 8,59            | 4,91                            | 0,61          | 0,61                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Pharmaceutical Science mantiene a los largo de los dos periodos observados una performance notable.
- Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals (misc.), también muestra resultados notables, especialmente en 2003-2007, pero su producción es pequeña.

Tabla 116. Categorías temáticas del área física y astronomía

| 2003-2007                                |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                         | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Physics and Astronomy (misc.)            | PHY  | 479              | 11,93              | 65,35                         | 0,80              | 63,05        | 0,66                              | 5,85            | 2,30                            | 1,04          | 0,00                          | 6                      |
| Acoustics and Ultrasonics                | PHY  | 21               | 6,33               | 80,95                         | 0,80              | 66,67        | 0,69                              | 4,76            | 4,76                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Astronomy and Astrophysics               | PHY  | 787              | 29,85              | 92,76                         | 1,20              | 24,02        | 0,73                              | 13,09           | 1,65                            | 1,40          | 0,00                          | 0                      |
| Atomic and Molecular Physics, and Optics | PHY  | 147              | 14,67              | 59,86                         | 0,98              | 65,31        | 1,12                              | 4,08            | 3,40                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Condensed Matter Physics                 | PHY  | 428              | 10,36              | 67,76                         | 0,82              | 66,82        | 0,76                              | 7,24            | 4,91                            | 0,23          | 0,23                          | 4                      |
| Instrumentation                          | PHY  | 52               | 5,85               | 55,77                         | 0,70              | 67,31        | 0,77                              | 5,77            | 5,77                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Nuclear and High Energy Physics          | PHY  | 325              | 12,75              | 64,62                         | 0,81              | 64,92        | 0,70                              | 8,31            | 3,69                            | 0,31          | 0,00                          | 1                      |
| Radiation                                | PHY  | 6                | 5,17               | 33,33                         | 0,42              | 66,67        | 0,38                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Statistical and Nonlinear Physics        | PHY  | 146              | 10,21              | 63,02                         | 0,72              | 71,23        | 0,74                              | 3,42            | 2,74                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Surfaces and Interfaces                  | PHY  | 75               | 13,59              | 37,33                         | 0,83              | 85,33        | 0,73                              | 2,67            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                                |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                         | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Physics and Astronomy (misc.)            | PHY  | 967              | 5,37               | 70,22                         | 1,15              | 54,91        | 0,61                              | 12,62           | 2,59                            | 1,96          | 0,21                          | 0                      |
| Acoustics and Ultrasonics                | PHY  | 23               | 3,35               | 69,57                         | 1,26              | 69,57        | 1,11                              | 8,70            | 4,35                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Astronomy and Astrophysics               | PHY  | 877              | 13,59              | 91,79                         | 1,32              | 26,68        | 0,62                              | 14,82           | 1,14                            | 1,60          | 0,00                          | 0                      |
| Atomic and Molecular Physics, and Optics | PHY  | 233              | 5,66               | 53,65                         | 0,73              | 71,24        | 0,65                              | 3,86            | 1,72                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Condensed Matter Physics                 | PHY  | 492              | 4,41               | 70,12                         | 0,74              | 71,14        | 0,58                              | 5,69            | 1,83                            | 0,20          | 0,00                          | 0                      |
| Instrumentation                          | PHY  | 60               | 13,02              | 73,33                         | 3,00              | 51,67        | 0,94                              | 6,67            | 3,33                            | 3,33          | 0,00                          | 0                      |
| Nuclear and High Energy Physics          | PHY  | 690              | 10,83              | 74,93                         | 1,94              | 41,88        | 0,80                              | 17,10           | 2,61                            | 2,90          | 0,00                          | 0                      |
| Radiation                                | PHY  | 16               | 1,38               | 87,50                         | 0,54              | 31,25        | 1,18                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Statistical and Nonlinear Physics        | PHY  | 175              | 4,98               | 70,86                         | 0,79              | 67,43        | 0,59                              | 5,71            | 1,14                            | 0,57          | 0,57                          | 0                      |
| Surfaces and Interfaces                  | PHY  | 85               | 5,91               | 55,29                         | 0,80              | 67,06        | 0,68                              | 2,35            | 1,18                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- No existen categorías que muestren fortalezas permanentes.
- Destacan en 2003-2007 Atomic and Molecular Physics, and Optics.
- Las categorías que destacan en NIwL en 2008-2012 muestran producciones muy pequeñas.

Tabla 117. Categorías temáticas del área psicología

| 2003-2007                                    |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category                             | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Psychology (misc.)                           | PSY  | 138              | 8,69               | 40,58                         | 0,56              | 75,36        | 0,37                              | 5,80            | 1,45                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Applied Psychology                           | PSY  | 7                | 28,43              | 57,14                         | 1,00              | 42,86        | 0,24                              | 14,29           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Clinical Psychology                          | PSY  | 9                | 9,56               | 77,78                         | 1,01              | 55,56        | 0,86                              | 11,11           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Developmental and Educational Psychology     | PSY  | 7                | 9,00               | 42,86                         | 0,38              | 57,14        | 0,08                              | 14,29           | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Experimental and Cognitive Psychology        | PSY  | 8                | 12,38              | 87,50                         | 0,73              | 50,00        | 1,18                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Nanoscience and Nanotechnology               | PSY  | 41               | 17,29              | 73,17                         | 0,56              | 60,98        | 0,47                              | 2,44            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 3                      |
| Neuropsychology and Physiological Psychology | PSY  | 34               | 12,56              | 47,06                         | 0,86              | 76,47        | 0,46                              | 11,76           | 2,94                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012                                    |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category                             | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Psychology (misc.)                           | PSY  | 320              | 2,86               | 37,50                         | 0,55              | 76,88        | 0,38                              | 4,06            | 0,94                            | 0,31          | 0,00                          | 0                      |
| Applied Psychology                           | PSY  | 16               | 2,38               | 68,75                         | 0,68              | 43,75        | 0,33                              | 6,25            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Clinical Psychology                          | PSY  | 149              | 2,21               | 18,79                         | 0,57              | 91,95        | 0,49                              | 2,68            | 0,67                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Developmental and Educational Psychology     | PSY  | 28               | 3,07               | 57,14                         | 0,53              | 75,00        | 0,68                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Experimental and Cognitive Psychology        | PSY  | 28               | 12,46              | 71,43                         | 1,05              | 50,00        | 0,67                              | 17,86           | 0,00                            | 3,57          | 0,00                          | 0                      |
| Nanoscience and Nanotechnology               | PSY  | 117              | 8,78               | 68,37                         | 0,59              | 56,41        | 0,42                              | 3,42            | 0,85                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Neuropsychology and Physiological Psychology | PSY  | 48               | 8,25               | 66,67                         | 1,09              | 58,33        | 1,02                              | 10,42           | 6,25                            | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
| Social Psychology                            | PSY  | 94               | 2,34               | 40,42                         | 0,64              | 74,47        | 0,48                              | 5,32            | 2,13                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- La producción por categorías es muy pequeña.
- Destacan en 2008-2012, Neuropsychology and Physiological Psychology.

Tabla 118. Categorías temáticas del área ciencias sociales

| 2003-2007 |  | Subject Category                              | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|-----------|--|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
|           |  | Social Sciences (misc.)                       | SOC  | 74               | 5,15               | 33,78                         | 0,70              | 83,78        | 0,50                              | 8,11            | 5,41                            | 1,35          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Anthropology                                  | SOC  | 108              | 3,50               | 20,37                         | 0,40              | 90,74        | 0,33                              | 2,78            | 1,85                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Archeology                                    | SOC  | 95               | 2,24               | 12,63                         | 0,54              | 95,79        | 0,52                              | 4,21            | 4,21                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Communication                                 | SOC  | 16               | 3,69               | 18,75                         | 0,36              | 87,50        | 0,26                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Cultural Studies                              | SOC  | 55               | 1,38               | 7,28                          | 1,04              | 92,73        | 0,40                              | 3,64            | 1,82                            | 1,82          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Development                                   | SOC  | 72               | 6,86               | 34,72                         | 1,02              | 77,78        | 0,96                              | 15,28           | 9,72                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Education                                     | SOC  | 88               | 8,76               | 26,14                         | 1,00              | 87,50        | 0,96                              | 10,23           | 7,95                            | 2,27          | 2,27                          | 0                      |
|           |  | Gender Studies                                | SOC  | 4                | 1,25               | 0,00                          | 0,25              | 100          | 0,25                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Geography, Planning and Development           | SOC  | 165              | 5,13               | 35,76                         | 0,87              | 75,76        | 0,79                              | 7,27            | 4,24                            | 1,21          | 1,21                          | 0                      |
|           |  | Health (social science)                       | SOC  | 24               | 5,17               | 25,00                         | 0,37              | 95,83        | 0,34                              | 4,17            | 4,17                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Human Factors and Ergonomics                  | SOC  | 5                | 34,80              | 20,00                         | 1,87              | 80,00        | 1,99                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Law   | SOC  | 122              | 3,03               | 13,11                         | 0,35              | 93,44        | 0,19                              | 4,92            | 2,46                            | 0,82          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Library and Information Sciences              | SOC  | 19               | 10,26              | 52,63                         | 1,32              | 68,42        | 1,58                              | 10,53           | 10,53                           | 5,26          | 5,26                          | 1                      |
|           |  | Political Science and International Relations | SOC  | 18               | 3,89               | 11,11                         | 1,16              | 88,89        | 1,32                              | 11,11           | 11,11                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Public Administration                         | SOC  | 7                | 8,29               | 57,14                         | 1,14              | 85,71        | 1,06                              | 14,29           | 14,29                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Safety, Risk, Reliability and Quality         | SOC  | 60               | 13,83              | 55,00                         | 1,06              | 70,00        | 1,03                              | 13,33           | 11,67                           | 0,00          | 0,00                          | 2                      |
|           |  | Social Work                                   | SOC  | 2                | 2,50               | 50,00                         | 0,12              | 100          | 0,12                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Sociology and Political Science               | SOC  | 27               | 7,96               | 29,63                         | 0,98              | 85,19        | 0,95                              | 11,11           | 11,11                           | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
|           |  | Transportation                                | SOC  | 58               | 17,97              | 50,00                         | 1,36              | 70,69        | 1,35                              | 13,79           | 10,34                           | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
|           |  | Urban Studies                                 | SOC  | 34               | 6,00               | 14,71                         | 0,67              | 91,18        | 0,73                              | 2,94            | 2,94                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Continúa en página siguiente

2008-2012

| Subject Category                              | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
|---|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Social Sciences (misc.)                       | SOC  | 348              | 1.02               | 35,06                         | 0.51              | 81,03        | 0.30                              | 3.74            | 1.72                            | 0.29          | 0.00                          | 0                      |
| Anthropology                                  | SOC  | 126              | 1.70               | 37,30                         | 1.03              | 76,98        | 0.74                              | 9.52            | 6.35                            | 0.79          | 0.00                          | 0                      |
| Archeology                                    | SOC  | 152              | 1.26               | 28,29                         | 0.94              | 82,24        | 0.81                              | 7.89            | 4.61                            | 1.32          | 0.66                          | 0                      |
| Communication                                 | SOC  | 56               | 2.05               | 33,93                         | 1.39              | 75,00        | 0.88                              | 10.71           | 3.57                            | 1.79          | 0.00                          | 0                      |
| Cultural Studies                              | SOC  | 212              | 0.68               | 13,68                         | 0.73              | 93,87        | 0.16                              | 5.66            | 3.77                            | 0.47          | 0.00                          | 0                      |
| Development                                   | SOC  | 114              | 1.99               | 37,72                         | 0.97              | 78,95        | 0.44                              | 9.65            | 4.39                            | 0.88          | 0.00                          | 0                      |
| Education                                     | SOC  | 478              | 1.37               | 24,27                         | 0.61              | 88,91        | 0.58                              | 5.44            | 4.39                            | 0.42          | 0.42                          | 0                      |
| Gender Studies                                | SOC  | 23               | 1.61               | 34,78                         | 1.37              | 91,30        | 1.24                              | 17.39           | 13.04                           | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Geography, Planning and Development           | SOC  | 251              | 1.43               | 38,25                         | 0.64              | 78,49        | 0.38                              | 5.58            | 1.20                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Health (social science)                       | SOC  | 94               | 1.41               | 28,72                         | 0.33              | 78,72        | 0.14                              | 2.13            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Human Factors and Ergonomics                  | SOC  | 5                | 8.00               | 60,00                         | 1.03              | 60,00        | 0.84                              | 20.00           | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Law   | SOC  | 487              | 0.58               | 24,44                         | 0.26              | 93,43        | 0.15                              | 2.05            | 0.82                            | 0.62          | 0.21                          | 0                      |
| Library and Information Sciences              | SOC  | 28               | 2.25               | 64,29                         | 0.86              | 53,57        | 0.62                              | 10.71           | 7.14                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Life-span and Life-course Studies             | SOC  | 2                | 0.50               | 50,00                         | 0.22              | 100          | 0.22                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Linguistics and Language                      | SOC  | 4                | 0.25               | 0,00                          | 0.09              | 100          | 0.09                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Political Science and International Relations | SOC  | 85               | 0.94               | 25,88                         | 0.94              | 89,41        | 0.71                              | 3.53            | 2.35                            | 1.18          | 0.00                          | 0                      |
| Public Administration                         | SOC  | 65               | 0.31               | 29,23                         | 0.18              | 90,77        | 0.15                              | 0.00            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Safety Research                               | SOC  | 3                | 5.33               | 33,33                         | 1.83              | 100          | 1.83                              | 33.33           | 33.33                           | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Social Work                                   | SOC  | 16               | 2.88               | 43,75                         | 0.75              | 75,00        | 0.50                              | 6.25            | 0.00                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Sociology and Political Science               | SOC  | 265              | 0.89               | 23,77                         | 0.47              | 88,68        | 0.28                              | 3.77            | 1.13                            | 0.00          | 0.00                          | 0                      |
| Transportation                                | SOC  | 97               | 6.56               | 53,61                         | 1.41              | 73,20        | 1.45                              | 5.15            | 4.12                            | 1.03          | 1.03                          | 0                      |
| Urban Studies                                 | SOC  | 123              | 1.05               | 31,71                         | 0.35              | 86,18        | 0.24                              | 1.63            | 0.00                            | 1.63          | 0.00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Transportation es la única categoría del área, de un tamaño mínimo, que mantienen una performance alta en los dos periodos.
- En 2008-2012 muestran resultados notables Gender Studies y Safety Research, ambos con producciones muy pequeñas.

Tabla 119. Categorías temáticas del área veterinaria

| 2003-2007          |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
|--------------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|
| Subject Category   | Area | Output 2003-2007 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Veterinary (misc.) | VET  | 190              | 4,13               | 37,90                         | 0,50              | 84,21        | 0,44                              | 3,68            | 2,63                            | 0,00          | 0,00                          | 4                      |
| Equine             | VET  | 6                | 13,33              | 66,67                         | 1,09              | 66,67        | 1,33                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Food Animals       | VET  | 25               | 11,20              | 60,00                         | 0,83              | 60,00        | 0,89                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 1                      |
| Social Psychology  | VET  | 5                | 14,00              | 40,00                         | 0,84              | 100          | 0,84                              | 0,00            | 0,00                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| 2008-2012          |      |                  |                    |                               |                   |              |                                   |                 |                                 |               |                               |                        |
| Subject Category   | Area | Output 2008-2012 | Cites per document | % International Collaboration | Normalized Impact | % Leadership | Normalized Impact with Leadership | % Excellence 10 | % Excellence 10 with Leadership | % Excellence1 | % Excellence1 with Leadership | % Innovative Knowledge |
| Veterinary (misc.) | VET  | 292              | 2,67               | 37,67                         | 0,89              | 83,90        | 0,81                              | 9,25            | 6,16                            | 0,34          | 0,34                          | 1                      |
| Equine             | VET  | 23               | 6,65               | 95,65                         | 1,31              | 52,17        | 1,27                              | 8,70            | 8,70                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Food Animals       | VET  | 41               | 5,12               | 75,61                         | 1,31              | 51,22        | 1,42                              | 14,63           | 9,76                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |
| Small Animals      | VET  | 30               | 5,43               | 70,00                         | 1,57              | 70,00        | 1,40                              | 16,67           | 6,67                            | 0,00          | 0,00                          | 0                      |

Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- Las áreas con producciones pequeñas muestran resultados mejores que Veterinary (misc.).



# Capítulo 9

Proyección de los  
principales indicadores  
cienciométricos



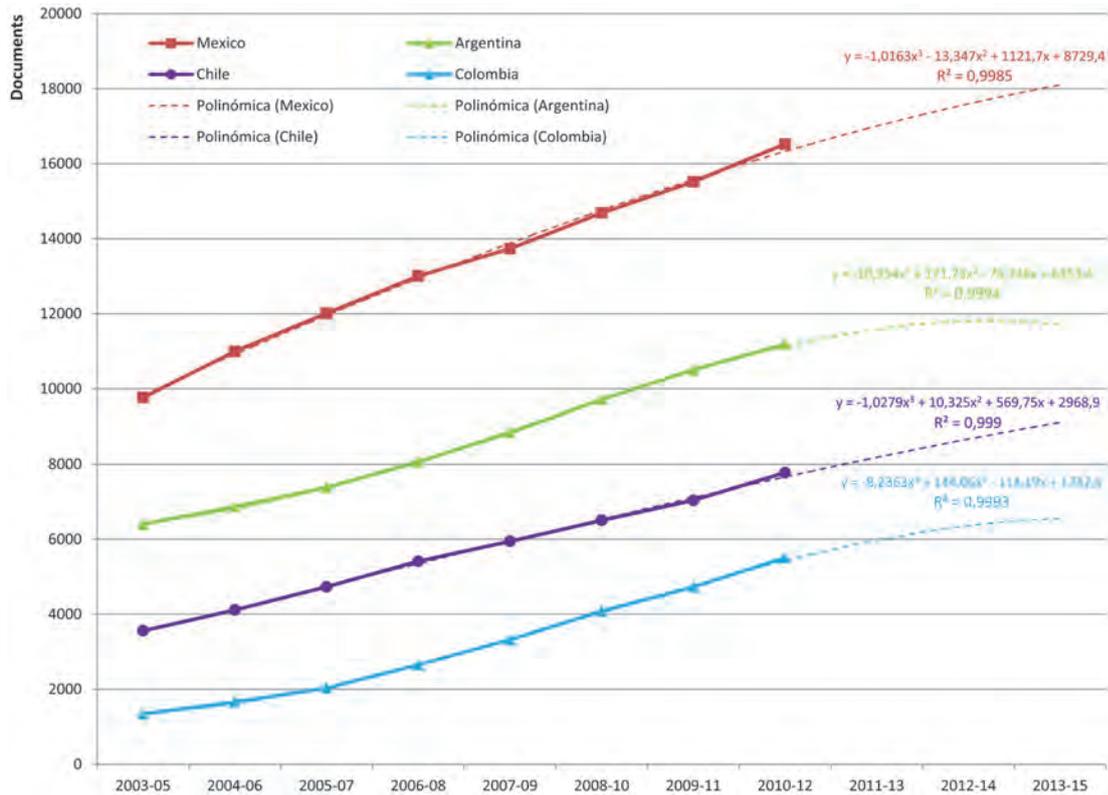
En este capítulo se proyectan los principales indicadores científicos para Chile, tanto en el contexto de Latinoamérica como del país. En el nivel regional, la inclusión de Brasil dificulta la lectura de los demás países graficados, razón por la cual se decidió excluirlo en algunos casos.

Para realizar la proyección de los indicadores se tomó la serie temporal 2003-2012. En todos los casos se trabajó con el universo de datos.

Las variables fueron proyectadas por tres años (2013-2015). En el caso de las proyecciones entre países se usaron proyecciones polinómicas de grado dos y tres. En el caso de las variables nacionales se usaron proyecciones logarítmicas.

Para cada variable graficada se muestra la ecuación de la recta y la proyección utilizada.

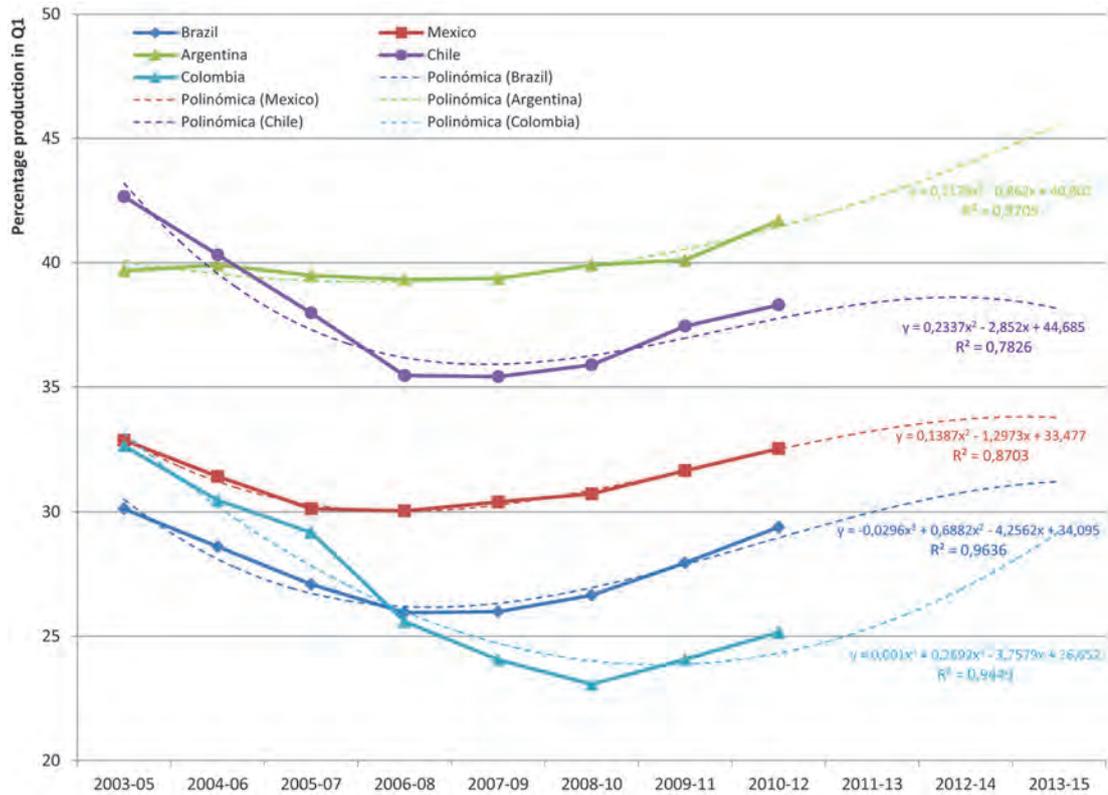
Gráfico 40. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

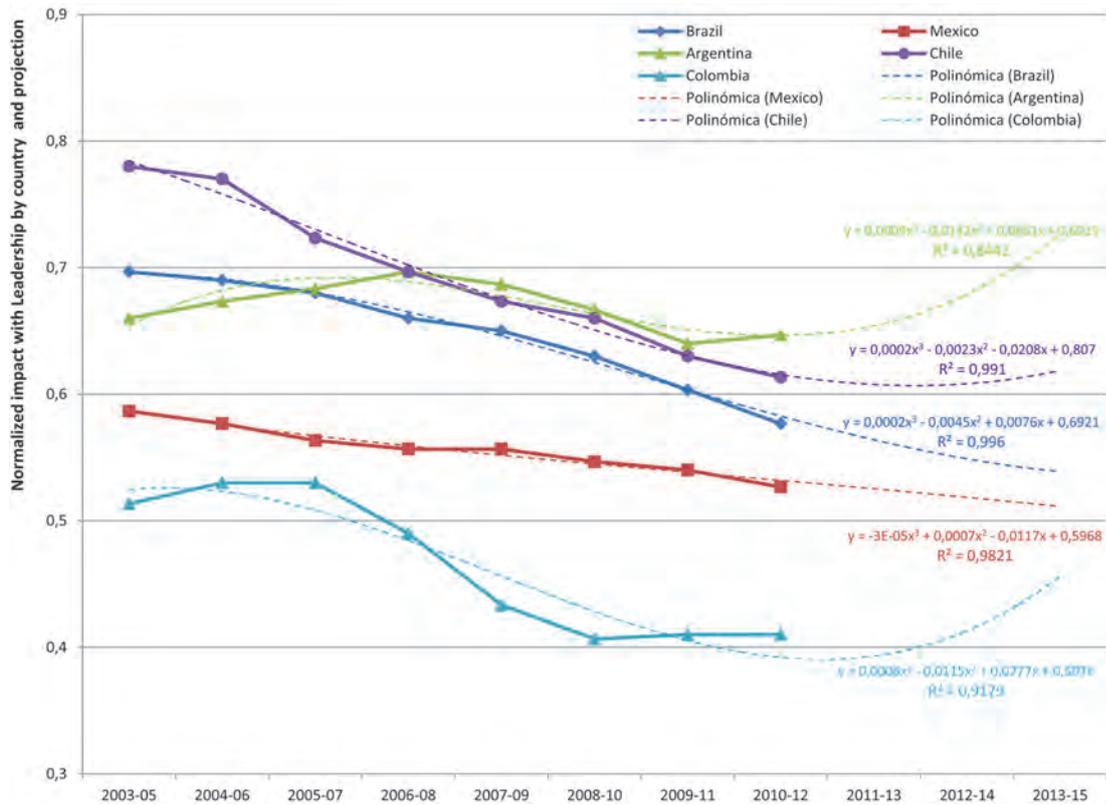
- Se espera que la producción científica de Chile siga creciendo con el dinamismo mostrado en los últimos años, eso es, a un 10% anual. La reinscripción en sistema de ciencia y tecnología de un número significativo de especialistas que hoy se está doctorando en el extranjero, puede incluso generar un cambio de la posición relativa del país. Adicionalmente, el reclutamiento de profesores universitarios extranjeros, en la mayoría de los casos ha estado condicionado a un perfil investigador. Estos dos hechos significativos pueden hacer que la capacidad de producir documentos en el país crezca con un intensidad superior a la que se proyecta.
- El crecimiento económico de Colombia, sumado a las políticas públicas y privadas adoptadas en materia de producción científica, permiten esperar un impulso significativo de la producción científica colombiana en los próximos años, la que por ahora parece no amenazar la posición relativa que ocupa Chile en el concierto latinoamericano.

Gráfico 41. Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

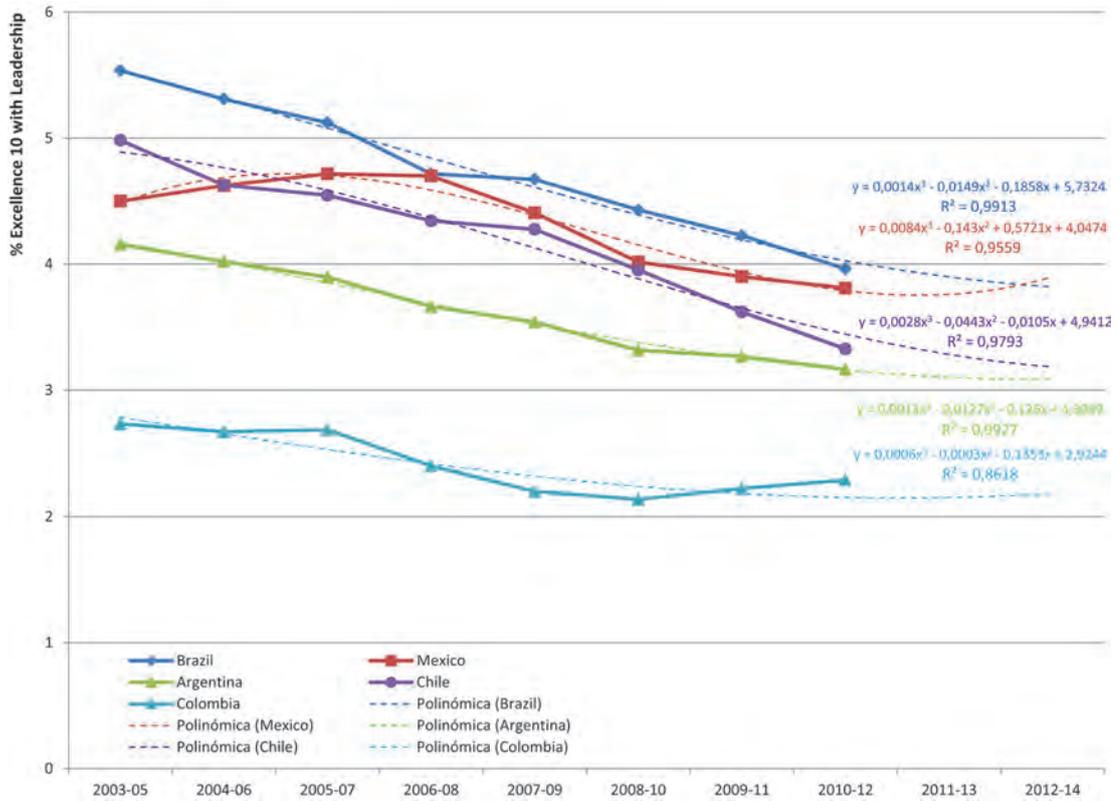
- Chile pudiera continuar recuperando la proporción de documentos publicados en Q1. Esta afirmación no se basa solo en la proyección cuantitativa, sino en la observación de cómo las instituciones universitarias de investigación, crecientemente incorporan criterios de calidad en sus política sobre esta materia.
- En general, todos los países de la región muestran una tendencia a continuar incrementando sus proporciones de publicación en revistas indexadas en Q1.

**Gráfico 42.** Proyección de evolución del Impacto Normalizado Liderado de los países de la muestra

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Chile proyecta una sostenida pérdida del Impacto Normalizado Liderado. Esta tendencia es preocupante, pues indica que cuando la investigación es liderada en Chile, los resultados se alejarán aún más de la media del mundo. En este sentido, el que se proyecte un aumento de la producción en Q1, permite suponer que se están tomando medidas de política de investigación que pueden revertir esta tendencia.
- Argentina, con altibajos, muestra una trayectoria que le permite aspirar a situarse con mejores impactos que los mostrados hoy.
- La trayectoria del Impacto Normalizado Liderado de Brasil y México será declinante.

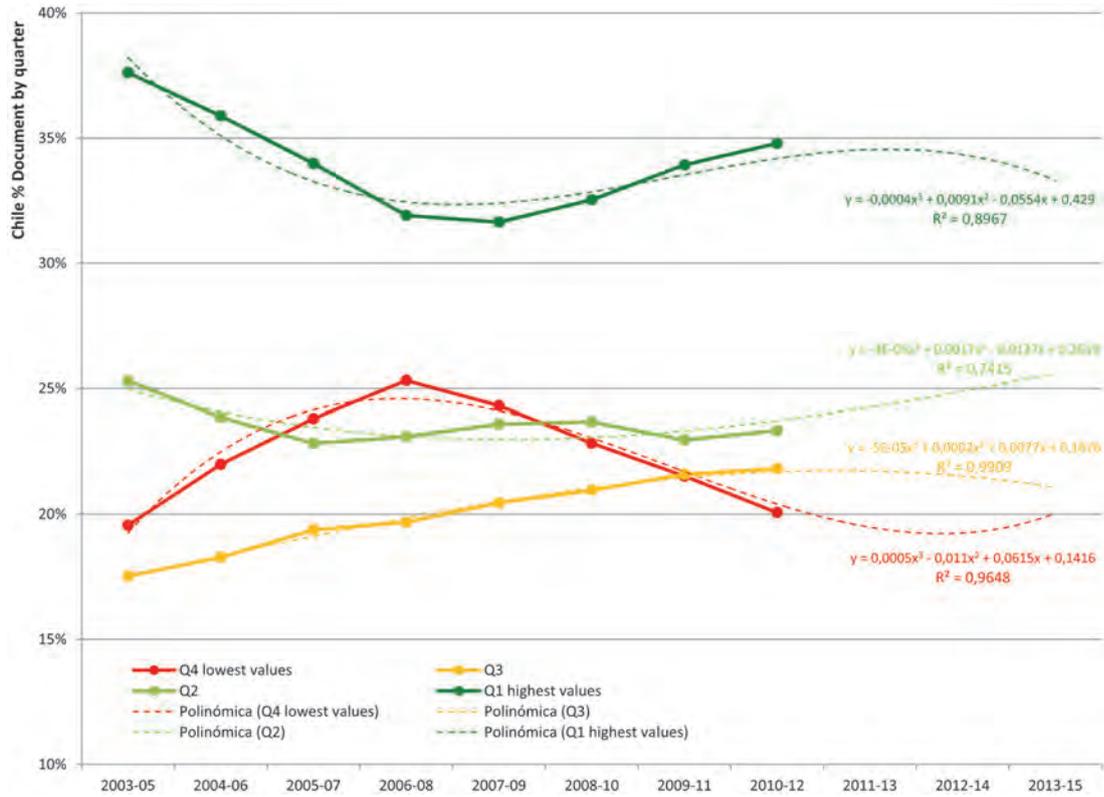
**Gráfico 43.** Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la Excelencia 10 con liderazgo



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Chile, al igual que los demás países de la muestra, espera que continúe perdiendo proporción de trabajos liderados que alcancen la Excelencia 10. Este fenómeno no tiene que ver con que disminuya la capacidad de generar trabajos de Excelencia, sino por el acelerado crecimiento de la producción.

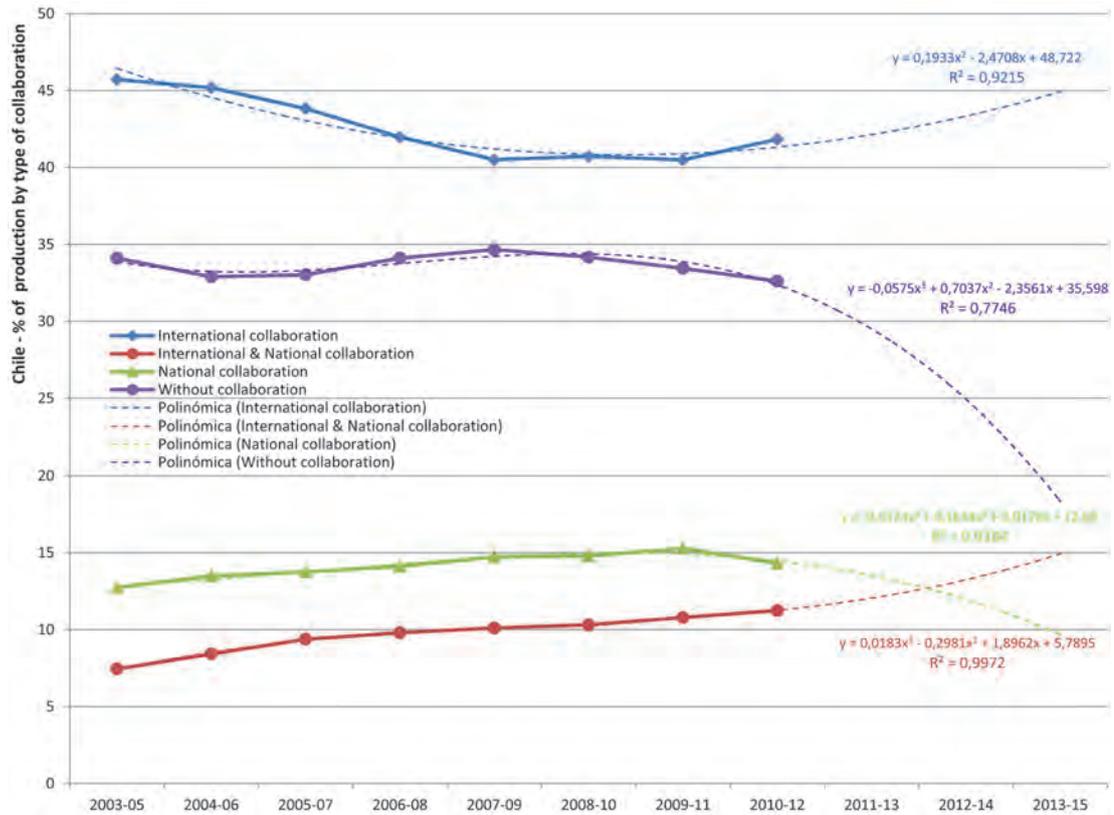
**Gráfico 44.** Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

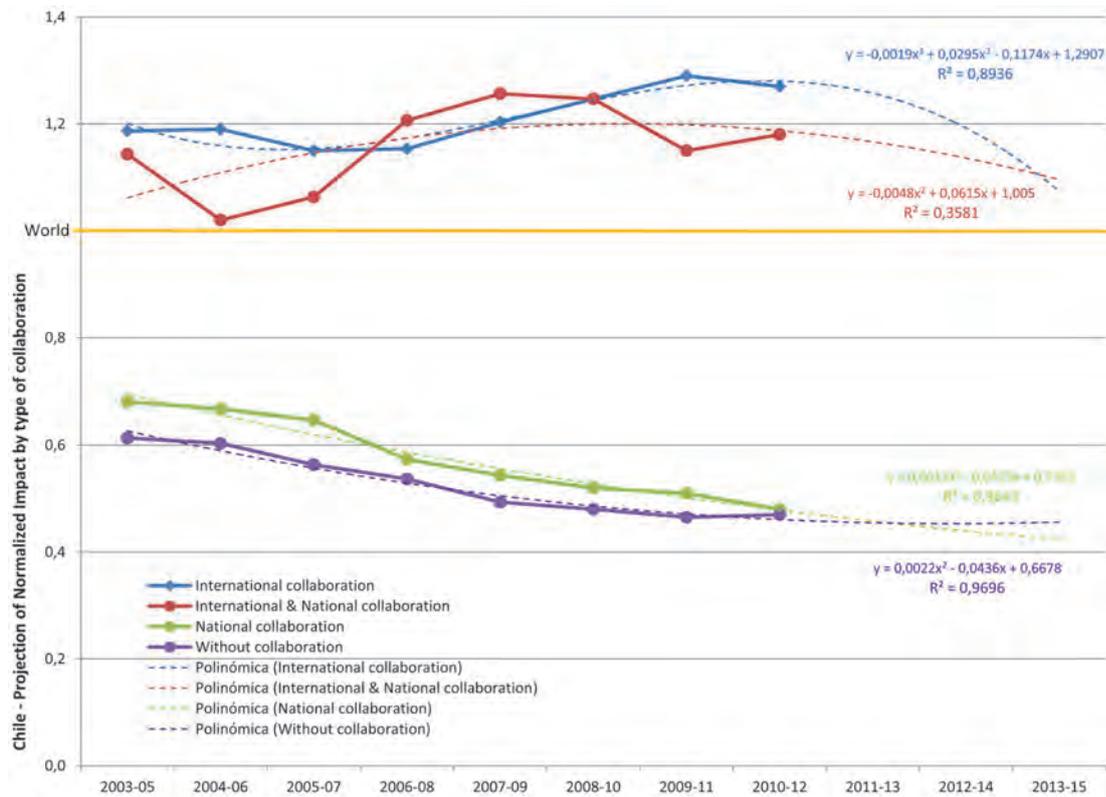
- Se espera que Chile muestre un crecimiento de la producción en Q2, la producción en Q1 y Q3 no tiene una proyección definida.
- Se espera que en los próximos años la producción en Q4 siga disminuyendo.

Gráfico 45. Proyecciones de la colaboración científica en Chile



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- En los próximos años en Chile la colaboración internacional y la colaboración internacional+nacional continuarán aumentando.
- Se espera una marcada disminución de la proporción de autores que escriben sin colaboración.
- La colaboración nacional se espera que decrezca en los años venideros.

**Gráfico 46.** Proyecciones del Impacto Normalizado por tipo de colaboración científica dada en Chile

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Los trabajos con colaboración internacional y aquellos con colaboración nacional + internacional muestran una tendencia a continuar ganando Impacto Normalizado por sobre la media del mundo.
- Los trabajos sin colaboración o solo con colaboración nacional muestran una tendencia a perder Impacto Normalizado y se sitúan muy por debajo de la media del mundo.

# Capítulo 10

Notas metodológicas



La metodología y los datos empleados en este informe hacen necesaria la mención de algunas consideraciones que faciliten al lector la comprensión de los resultados obtenidos y posibiliten la extracción de sus propias conclusiones.

### 10.1. Limitaciones del estudio

Este trabajo se centra exclusivamente en los *output* obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto, sólo analiza aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, **las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus**, por ser el principal producto de la labor científica y ser común a la mayor parte de las disciplinas. Por tanto, se han excluido otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica.

La evaluación exclusiva de los resultados publicados en canales formales internacionales es una limitación inherente a los indicadores bibliométricos, puesto que estos descartan cualquier otra forma de expresión científica. Sin embargo, los teóricos apuntan a que la literatura internacional es una muestra suficientemente significativa, ya que la mayor parte de lo que circula en circuitos informales termina publicándose en canales formales.

Estos métodos de evaluación basados en producción científica pueden acarrear consecuencias negativas capaces de alterar el sistema de generación del conocimiento. Es la denominada flexibilidad de los indicadores científicos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica o, lo que es lo mismo, el desarrollo de conductas que se adaptan a los requerimientos de la evaluación, **evidenciando**, en ocasiones, **las buenas prácticas investigadoras**.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores bibliométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complemen-

tados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos debe ser una constante para los investigadores y gestores de políticas de ciencia y tecnología.

## 10.2. Consideraciones generales y marco de referencia

Este interés justifica la necesidad de análisis que permitan el seguimiento preciso de los resultados de la actividad investigadora y tecnológica cuantificando publicaciones científicas, informes, patentes, etc., constituyéndose en herramientas valiosas en el proceso de toma de decisiones en materia de política científica (Debackere, 2004; Tijssen, 2001). El hecho de poder conocer cuáles han sido los resultados obtenidos a partir del cálculo de una serie de indicadores cientimétricos, resulta fundamental para mejorar la calidad de la investigación y, en consecuencia, las políticas futuras. Por otro lado, esas medidas cuantificadoras precisan, a su vez, de un proceso de retroalimentación proveniente del propio sistema, debiendo ir acompañadas de una evaluación continua que permita conocer el grado de cumplimiento de los objetivos marcados con la mayor eficacia posible.

Este tipo de estudios pone de manifiesto una serie de patrones que aportan información relevante a los gestores desde distintas perspectivas y fomentan el incremento de la calidad de la investigación en todos los niveles; la promoción de una imagen social favorable de la actividad investigadora, justificando el retorno a la sociedad de la inversión en ciencia, y la identificación del perfil investigador con el fin de determinar sus fortalezas y debilidades.

Ahora bien, las conclusiones que de ellos se deriven deben tener en cuenta que la investigación científica no siempre proyecta resultados tangibles (Moravsick, 1989) y que la publicación científica es sólo una dimensión más dentro del quehacer y del devenir del sistema científico. Partiendo de esta base, los métodos bibliométricos se han convertido en valiosos instrumentos de medición de la ciencia, reconocidos y utilizados internacionalmente. Su uso se ha extendido siempre como complemento de otro tipo de indicadores y del insustituible aporte de los expertos para analizar la investigación de un dominio, así como para la caracterización de su evolución a lo largo del tiempo y su posición en el contexto internacional (Van Raan, 1993). La progresión o regresión de estos indicadores constituyen buenos ejemplos de las cambiantes políticas públicas y su impacto sobre la ciencia y la tecnología (Moed, 2008).

Los indicadores son unidades de medida basadas en observaciones de la ciencia y la tecnología, entendida como sistema de actividades más que como cuerpo de conocimiento específico. Ofrecen una imagen sintética y contrastable; de ahí que el interés no se centre en la obtención de unos valores puntuales, sino en las posibilidades que ofrecen los contrastes y comparaciones entre observaciones, enfoques y análisis diferentes. Permiten informar las modificaciones en los patrones de comunicación o de la irrupción de factores que afectan a su estabilidad, fácilmente observables a través de las oscilaciones de tendencias a lo largo del tiempo. Por ello, los análisis empíricos y los resultados de investigación se presentan como la medición de las capacidades de los sistemas de ciencia. La complementariedad con otro tipo de estudios ayudará a enriquecer y contextualizar la complejidad de las actividades de generación y transferencia de conocimiento (Chinchilla, 2007).

Cada indicador presenta ventajas y limitaciones, por lo que debe prestarse especial atención en su uso e interpretación. En primer lugar, se debe tener en cuenta su **parcialidad**, ya que cada indicador describe un aspecto concreto del estudio que se realiza. En segundo lugar, su **convergencia**, puesto que la interpretación de indicadores que contextualicen la información resultante de su análisis. Por último, su **relatividad**, pues los indicadores carecen de sentido si no se relacionan explícitamente con el entorno en el que el nuevo conocimiento ha sido generado, por lo que nunca deben ser considerados como índices absolutos (Martin, 1983).

Por otro lado, la obtención de indicadores bibliométricos no debe ser confundida con la evaluación. Esta última requiere de explicaciones e interpretaciones de esos indicadores por parte de especialistas. Los indicadores, en ningún caso, están destinados a sustituir o debilitar la función de los especialistas; todo lo contrario, fortalecen y enriquecen su capacidad de análisis al aportar herramientas para la visualización y evaluación de la investigación, y proporcionar valores añadidos (Abelson, 1990).

Los estudios cuantitativos y bibliométricos han ido ganando popularidad debido a su complementariedad con la actividad científica, que para ser efectiva, debe fundamentarse en la utilización de un número significativo con los de carácter económico, y con los de redes sociales (Diamond, 2000; Cronin, 2000). Estos estudios se fundamentan en una serie de premisas y limitaciones que se basan en el concepto de que la esencia de la investigación científica es la comunicación de nuevas contribuciones al corpus de conocimiento de la literatura científica. Los científicos de todas las áreas comunican sus resultados y aunque existan distintos canales por los que éstos se difundan, el corpus bibliográfico está definido en función de la bibliografía impresa. Desde esta perspectiva, la ciencia es un género literario estrechamente vinculado con el medio impreso. En este sentido, el conocimiento se produce por acumulaciones, combinaciones y asociaciones de los artículos precedentes, de manera que el nuevo conocimiento está relacionado con investigaciones previas plasmadas en forma de referencias. En la actualidad, los retos de la cuantimetría y de la bibliometría se centran fundamentalmente en la necesidad de crear indicadores cada vez más robustos (Rinia, 2000), así como determinar la situación actual del sistema ciencia-tecnología con respecto a la pasada, al presentar información sobre la evolución de su desarrollo, la dinámica de su estructura y sobre sus relaciones en el entorno en el que se desarrolla (Heimeriks, 2002). Uno de los centros de atención de los análisis cuantitativos es tratar de identificar la interacción entre el desarrollo científico y los desarrollos sociales, políticos y económicos.

Las dificultades de utilización de este tipo de estudios cuantitativos en todos los niveles (macro, meso, micro) para delimitar la posición del sistema de ciencia han sido ampliamente discutidas en la literatura de la especialidad. A pesar de ello, los análisis empíricos como el que nos ocupa presentan los resultados de la investigación, bien como medición de las capacidades productivas, bien como medición de la visibilidad internacional. La lectura combinada de la batería de indicadores facilitará la descripción esquemática y cautelosa de la situación de la investigación nacional. Un examen más exhaustivo precisará de enfoques y metodologías más amplias y detalladas, que escapen del objetivo general del presente estudio.

### 10.3. Ventana temporal

Los estudios bibliométricos, en todos los casos que sea posible, abarcarán la ventana temporal 2006-2010. En los casos que ha sido necesario se ha retrocedido más años, llegando en algunos hasta 1996, con el propósito de mostrar adecuadamente la evolución experimentada por el país.

### 10.4. Fuente de información

La fuente de información utilizada es la base de datos Scopus de Elsevier a través del portal de libre acceso SCImago Country & Journal Rank. Las razones del uso de esta base de datos tienen que ver con la mayor cobertura (casi 20.000 títulos), que supone una mejor representación de la ciencia nacional en el nivel internacional y por extensión, de la producción científica nacional.

Sobre la cobertura temática, Elsevier ha hecho especial hincapié en ofrecer una amplia representación de la investigación en las áreas de Ciencias, Tecnología y Medicina, y en Ciencias Sociales en las áreas de Psicología, Sociología y Economía. De hecho, presenta una mejor cobertura que WoS<sup>9</sup>. A partir de junio de 2009 además cuenta con la incorporación de más de mil títulos en Artes y Humanidades gracias a la incorporación de las revistas de European Science Foundation's European Reference Index for Humanities (ERIH). Por tanto, nos encontramos ante una herramienta multidisciplinar, internacional, con una fuerte orientación tecnológica y con un área de humanidades en expansión que permite ampliar estudios anteriores en los que la cobertura temática en este sentido se erigía como una limitación.

Por otra parte, el universo de citación de esta fuente es mucho mayor debido a la mayor presencia de documentos citables. Sin embargo, aunque Scopus presenta su volumen como una fortaleza, no es hasta mediados de los 90 cuando esta mayor magnitud se traslada a la citación.

A las características específicas de Scopus como fuente de información se suma la disponibilidad de una herramienta en línea de acceso abierto: SCImago Journal & Country Rank. Se trata de un sistema de información científica basado en los contenidos de Scopus entre 1996 y 2010, de acceso abierto que facilita la generación de listados ordenados de revistas y países convirtiéndose en un recurso dirigido a la evaluación de la ciencia a nivel mundial. La posibilidad de acceder gratuitamente a los indicadores de referencia tanto en el nivel mundial, como regional y nacional, la hacen óptima para su uso como referente en el contexto internacional. Es de especial utilidad para lograr uno de los objetivos propuestos en este trabajo, situar al país en el contexto internacional, en relación con los principales productores de conocimiento en educación superior.

<sup>9</sup> Scopus indiza 19.961 títulos, de los cuales 9.458 son exclusivos, y 10.523 se traslapan con el WoS. Por su parte el WoS indiza a nivel mundial 11.419 títulos, de los cuales 892 son exclusivos. Fuente: JISC Academic Database Assessment Tool (ADAT) <http://www.jisc-adat.com>. A nivel nacional a noviembre del 2012, Scopus indiza 72 revistas chilenas y WoS indiza 48 títulos. Para ampliar este análisis se sugiere el artículo: López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2008) Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 2 (4), pp. 304-316. doi:10.1016/j.joi.2008.08.001

## 10.5. Metodología

En esta sección se presenta un conjunto de aspectos metodológicos que permiten comprender de mejor modo el alcance de este informe. En él se emplea una serie de indicadores bibliométricos, de probado reconocimiento internacional, agrupados en tres grandes bloques.

Este estudio permite determinar la línea de base, a partir del cual se podrán generar futuros estudios.

### 10.5.1. Indicadores para la dimensión cuantitativa de la producción científica

En este apartado dedicado al análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se empleará un conjunto de indicadores basados en recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancias equivalentes, un mayor número de trabajos publicados implica una mayor cantidad de resultados (output) científicos obtenidos. Este tipo de indicadores se utilizan para caracterizar la dimensión cuantitativa desde una triple perspectiva. En primer lugar, tratan de medir la cantidad de conocimiento generado a partir del recuento de publicaciones y su aporte porcentual al total de trabajos producidos en el país. En segundo lugar, describen la evolución de la investigación a lo largo del tiempo, tratando de establecer los períodos clave en la producción. Por último, valoran la actividad en las distintas áreas temáticas al dar cuenta del volumen y de la especialización temática institucional.

**Indicador Ndoc** (producción total): señala el número de documentos de cualquier tipo en los que interviene al menos un autor nacional. La segregación por áreas temáticas de la producción total impide realizar comparaciones, ya que los entornos como las propias características de los ciclos productivos de cada disciplina afectan de forma considerable los resultados finales.

$$ndoc = dic_1 + doc_x + K + doc_n$$

**Indicador %Ndoc**: presenta el porcentaje de trabajos respecto del total de documentos diferentes del nivel señalado. Permite estimar el grado de participación de una institución, comunidad, disciplina o cualquier otro nivel de agregación en el conjunto de la producción que se considere. Ha sido calculado solo para comparaciones generales con el fin de observar la presencia relativa de la producción. La comparación entre los porcentajes de distintas áreas temáticas no es indicativa de la contribución o peso real en el dominio considerado (nacional, institucional o sectorial).

$$\%doc = \frac{ndoc}{\Sigma ndoc} \times 100$$

**Indicador Tasa de crecimiento**: la TC muestra el aumento productivo que el dominio (región, país, comunidad, sector, institución) realizado respecto del año anterior. Es, por tanto, la diferencia porcentual del número de trabajos en relación con el período anterior. Su cálculo anual permite calibrar la evolución del agregado a lo largo del período analizado.

$$TC_n = \frac{ndoc_n - ndoc_{n-1}}{ndoc_{n-1}} \times 100$$

### 10.5.2. Indicadores para la dimensión cualitativa de la producción científica

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión que nos permita una aproximación a la "calidad" asociada a la producción científica de los programas analizados, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de la política científica. Por tanto, es preciso elegir un aspecto de la calidad con un significado práctico y que, simultáneamente, pueda cumplir los requisitos necesarios para evitar la arbitrariedad; además de ofrecer información equiparable entre grandes cantidades de datos. En el terreno de la política científica es muy bien valorada la capacidad de elaboración de análisis cualitativos que permitan fundamentar la toma de decisiones a partir de una serie de indicaciones encargadas de configurar los principales rasgos del sistema evaluado. Los responsables de la política científica se interesan por los indicadores de calidad, fundamentalmente, desde la perspectiva estratégica y por eso necesitan una valoración relativa más que absoluta que les permita comparar entre sistemas o conocer la evolución de uno concreto.

Se entiende por calidad-visibility, el impacto de cada publicación medida a partir del número real de citas recibidas por un trabajo. De esta forma, se analiza la repercusión que la difusión del conocimiento científico logra en la comunidad científica en todos los niveles de agregación posibles y cuya unidad de análisis es la cita bibliográfica.

Al igual que en el bloque anterior se recogen indicadores de volumen en cuanto, el número de documentos da cuenta de la cantidad de conocimiento generado y el número de citas recibidas de la cantidad de conocimiento transferido y utilizado. En principio, la cuestión del tamaño en un bloque incidirá en el otro y será un indicador de la capacidad investigadora del agregado a estudiar. Lo que se espera es que una mayor producción corresponda con una mayor visibilidad, dando cuenta de los recursos tanto económicos como intelectuales involucrados en la actividad investigadora de la comunidad.

**Número de citas - Ncit:** número de citas recibidas por el agregado. Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente, sirviendo de ejemplo para el proceso de uso y consumo de la información. La inclinación de la curva descendente dependerá en gran medida de los hábitos de publicación del área. Su utilidad informativa aumentará si se relativiza y/o compara con otros indicadores y dominios.

$$ncit = ncit_1 + ncit_2 + \dots ncit_n$$

**Citas por documento - Cpd:** es el promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un indicador importante capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones: cantidad y visibilidad. No está exento del sesgo propio de los hábitos de publicación y citación de las distintas áreas temáticas, pero al igual que el **Ndoccit** es extremadamente informativo.

$$cpd = \frac{ncit}{ndoc}$$

**Calidad Científica Promedio o *Average Standardized SJR*:** El indicador calidad científica promedio, mide el impacto científico de un país o institución, después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático del país (o institución). La citación normalizada permite comparar la calidad de la investigación de países o instituciones de diferentes tamaños y con distintos perfiles de investigación. Una puntuación de 0.92 significa que un país es citado un 8% menos que la media mundial. Un valor de 1.11 indica que la institución es citada una 11% más que la media mundial.

Los patrones de citación están fuertemente influenciados por las pautas de comunicación científica del área temática. Por lo tanto, la medición de citas –sin normalizar no es apropiada para las comparaciones cruzadas entre diferentes áreas temáticas.

**% de producción en revistas del primer cuartil - % *output in Q1*:** El indicador Q1 muestra la cantidad de publicaciones que los países publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo ordenadas por el indicador SJR. El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica.

El cuartil 1 – Q1 – muestra la cantidad de artículos (publicaciones) que los investigadores del país publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo. Los cuartiles descienden hasta el cuatro, siendo este último el que concentra el 25% de las revistas de menor influencia. El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica. Su uso se ha extendido a través del portal SCImago Journal & Country Rank y es utilizado por Elsevier en su índice de citas Scopus (SCImago, 2009, 2010, 2011).

**Impacto Normalizado - *Normalized Impact NI*:** El Impacto Normalizado se calcula utilizando la metodología establecida por el Karolinska Institutet en Suecia que se ha dado en llamar “Item oriented field normalized citation score average”. La normalización de los valores de citación se hace en un nivel de artículo individual. Los valores (en %) muestran las relaciones entre el impacto científico medio de una institución y el conjunto promedio mundial con una puntuación de 1, es decir, una puntuación de NI de 0,8 significa que la institución es citada un 20% por debajo del promedio mundial y un valor de 1,3 significa que la institución es citada un 30% superior a la media del mundo (Rehn y Kronman, 2008; González, Guerrero y Moya, 2011)

**Impacto Normalizado liderado – *Normalized Impact with leadership – NiwL*:** El Impacto Normalizado liderado es el Impacto Normalizado que alcanza un dominio sobre la proporción de la producción liderada. El Liderazgo se define como la producción de una institución en la que esta es “el principal contribuidor”; esto es, el número de trabajos en los que el “corresponding author” pertenece a la institución (Moya, 2012; Moya et. al, 2013; Moya, et al.).

**Especialización - *Specialization Index*:** El índice de especialización indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución. El rango de valores se establece entre 0 y 1, indicando instituciones generalistas o especializadas respectivamente. Este indicador se calcula siguiendo la fórmula del Índice Gini utilizado en Economía (Moed, et. al., 2011; López, Moya y Moed, 2011).

### 10.5.3. Indicadores para la dimensión estructural y de relaciones de la producción científica

La obtención de información para elaborar una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a partir de los contenidos temáticos de las publicaciones, se ha realizado siempre mediante análisis bibliométrico basado en el principio de concurrencia. Cuando este principio se aplica a los agentes productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, proporciona un conjunto de indicadores capaces de medir la colaboración. Cuando se refiere a elementos de la publicación que caractericen de algún modo sus contenidos informativos, hablamos de indicadores capaces de establecer las relaciones estructurales temáticas. En este apartado, los indicadores elaborados para el estudio de la dimensión estructural y relacional han sido subdivididos en representaciones multivariadas e indicadores de colaboración científica.

#### Representaciones multivariadas

Dado que los análisis de la producción científica adquieren mayor valor cuando permiten realizar comparaciones, este apartado trata de posicionar a cada agregado en relación con los dominios geográficos de referencia. Esa posición relativa al dominio geográfico se puede analizar desde el punto de vista cuantitativo (producción) y cualitativo (visibilidad); por un lado, el número de publicaciones de un agregado y su contribución al total nacional o internacional y, por otro lado, el impacto y la visibilidad de su producción, preferiblemente desagregada por áreas temáticas. Uno de los objetivos de los responsables de la evaluación de la investigación es identificar las zonas más punteras de las disciplinas científicas; es decir, determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades, para su posterior fomento o incentivo en el caso de las debilidades, o para su consolidación y proyección internacional, en el caso de las fortalezas.

Las variables proyectadas pueden ser: producción absoluta (tamaño de la esfera), índice de atracción, índice de actividad o especialización temática, citas por documento, citación normalizada, etc. El gráfico mostrará cuatro cuadrantes. Independientemente de las variables que se representen, el objetivo final es posicionar los agregados según su relevancia científica para detectar las fortalezas (cuadrante superior derecho) y debilidades investigadoras (cuadrante inferior izquierdo). En su caso, el cuadrante superior derecho mostrará los agregados con una mayor relevancia y/o Excelencia científica, ya que en ellos concurren combinaciones por encima de la media del dominio (geográfico o científico). A ello incorporan, como ya se indicó, la producción absoluta, porque no es equiparable la posición de una pequeña cantidad de documentos en un área relevante que una gran cantidad de trabajos. Por el contrario, en el cuadrante inferior izquierdo se situarán los agregados que no logran superar las medias del dominio.

#### Indicadores de colaboración científica

El aumento que ha experimentado la colaboración es uno de los fenómenos más visibles de entre los que han conformado la transformación de la ciencia a lo largo de la historia. Desde los estudios de Price hasta nuestros días, se ha convertido en la norma y no en la excepción (Kast, 1997). Sin embargo, esta afirmación está condicionada por factores como la disciplina analizada, posibles variaciones que pueden darse entre las especialidades de un área temática específica, idioma de

publicación, tamaño del dominio, etc. Además, es preciso recordar que los indicadores se centran exclusivamente en aquellas colaboraciones exitosas, en las que han producido resultados publicados. Al tomar en cuenta esta limitación este apartado se centra en el análisis de la coautoría a partir del número de autores, instituciones y países firmantes por documento para conocer el grado de colaboración entre los productores de conocimiento. En cuanto al nivel geográfico de colaboración, se han establecido diferentes tasas que van desde el ámbito nacional al internacional a partir de las cuales se analizan las distintas perspectivas de asociación institucional, nacional y por países.

**Tasas de Colaboración Institucional:** Son útiles para determinar la capacidad de establecer y materializar vínculos para analizarlos posteriormente desde una perspectiva temporal. La tasa de colaboración es el porcentaje de documentos firmados por más de un agregado. Este indicador se ha subdividido en:

**Colaboración nacional neta:** Bajo esta etiqueta están los documentos en los que sólo aparece una institución nacional, independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento, con lo cual no se tiene en cuenta la colaboración intradepartamental o intrainstitucional.

**Colaboración nacional e internacional:** los documentos en los que participa más de una institución nacional independientemente de que participen además otras instituciones extranjeras.

**Colaboración internacional:** los documentos firmados por más de un país.

**% colaboración internacional - % *internacional collaboration*:** Porcentaje de publicaciones científicas de un país que ha sido elaborado junto con instituciones de otro país. Los valores se calculan al analizar las publicaciones de cada institución cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a más de un país.

### Excelencia y Liderazgo

**Excelencia 10 – *Excellence 10*:** El indicador de Excelencia muestra el número de artículos de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinada.

**% en Excelencia 10 - % *excellence 10 (E10)*:** El indicador de porcentaje de Excelencia muestra la proporción de la producción científica de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos. Mide el tamaño de la producción de más alta calidad de un país. Este indicador se basa en los avances metodológicos propuestos por Bornmann (2011) y Leydesdorff (2011). Tijssen (2002, 2006) argumenta que el 10% superior de los documentos con más altos niveles de citación en un conjunto de publicaciones puede ser considerado como altamente citados (véase también Lewison, 2007). Por ejemplo, un indicador de Excelencia de 11,05% para una institución significa que dicho porcentaje de sus artículos pertenecen al 10% superior de los documentos que se publican en el mismo año, en la misma categoría temática y la misma tipología documental. El indicador está orientado a la citación por cada categoría temática normalizada. Cada artículo del conjunto (país o institución) se analiza si pertenece al 10% superior de los artículos del conjunto de documentos, en el mismo año de publicación, en la misma categoría y tipología documental (Bornmann, 2011). El indicador de Excelencia,

desarrollado originalmente para análisis de instituciones, puede ser aplicado a países para comparar las proporciones en que la producción de dicho agregado puede ser identificada como excelente.

El indicador de Excelencia presenta las siguientes fortalezas:

- El porcentaje de una institución (valor observado) puede ser comparado con el valor de referencia 10% (valor esperado).
- Los porcentajes de las diferentes instituciones y sus desviaciones del 10%, pueden compararse directamente entre ellos y no dependen del año de publicación, categoría temática o tipología documental.

La Excelencia del 2011 tiene un incremento debido a la baja citación recibida por el corto tiempo transcurrido. Estos valores están sujetos a cambios en el futuro.

Este indicador se incorporó en el SIR World Report 2011: Global Ranking (SCImago, 2011), editado por el Grupo SCImago publicado en octubre de 2011.

**Liderazgo - *Leadership*:** El indicador de liderazgo muestra el número de artículos de un país, institución o investigador en que recae la conducción de la investigación (diseño y dirección). Se determina mediante la identificación de la institución a la que pertenece el autor correspondiente de cada documento.

**% de liderazgo - % *leadership*:** Proporción de trabajos de una institución o país que detenta el liderazgo de la investigación sobre el conjunto total de trabajos publicados por el mismo dominio en una ventana de un año calendario.

**Excelencia 10 con liderazgo - *Excellence with leadership*:** Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado en donde el trabajo además alcanza la Excelencia.

**% *excellence with leadership* - % de Excelencia con liderazgo (E10wL):** Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la Excelencia.

**Excelencia 1 – *Excellence 1*:** El indicador de Excelencia muestra el número de artículos de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 1% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinada.

**% en Excelencia 1 - % *excellence 1* (E1):** El indicador de porcentaje de Excelencia muestra la proporción de la producción científica de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 1% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos.

**Excelencia 1 con liderazgo - *Excellence with leadership*:** Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado en donde el trabajo además alcanza la Excelencia 1%.

**% Excelencia 1 con liderazgo - % *Excellence 1 with leadership* (E1wL):** Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la Excelencia 1%.

**Stock de Capital Científico - *Scientific Capital Pool (SCP)*:** Número total de los autores únicos de un dominio (país, área temática, institución) que publicaron a lo menos un artículo durante un período determinado de tiempo. Este indicador depende del tamaño.

**Conocimiento innovador - *Innovative Knowledge*:** Número de trabajos publicados por un dominio dado y citada en las patentes. Fuente de datos: PATSTAT (<http://www.epo.org>). Este indicador es dependiente del tamaño.

**Impacto Tecnológico - *Technological Impact*:** Proporción de los documentos publicados que ha sido citados en patentes respecto del total de la producción del mismo dominio. Fuente de datos: PATSTAT (<http://www.epo.org>). Este indicador es dependiente del tamaño.

## 10.6. Bibliografía

- Abelson, P. Mechanisms for Evaluating Scientific Information and the Role of Peer Review. *Journal of the American Society for Information Science*. 1990; 41:216-222.
- Arencibia-Jorge, R., Vega-Almeida, R. L., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Moya-Anegón, F. (2012) Patrones de especialización de la investigación nacional sobre Salud". *Revista Cubana de Salud Pública* 38 (5). <http://dx.doi.org/10.1590/S0864-34662012000500007>
- Bornmann, L; Moya-Anegon, F. (2011). The new excellence indicator in the World Report SIR 2011 Letter to editor. *JASIS* Oct 2011. In print.
- Bornmann, L., De Moya Anegón, F., Leydesdorff, L. (2012) The new Excellence Indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011. *Journal of Informetrics*, 6 (2), pp. 333-335. DOI 10.1016/j.joi.2011.11.006
- Chinchilla Rodríguez, Zaida y Moya Anegón, Félix de. *La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica*. Granada: Universidad de Granada; 2007.
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Benavent-Pérez, M., Miguel, S., Moya-Anegón, F. (2012) International Collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007). *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 63 (11), pp. 2223-2238. DOI 10.1002/asi.22669
- Comisión Europea (2003). *Third European Report on Science & Technology Indicators 2003. Towards a Knowledge-based Economy*. Brussels: European Commission.
- Cronin, B.; Meho, L. (2006). Using the h-index to rank influential information scientists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57 (9): 1275–1278.
- Cronin, B. y Atkins, H. B. *The Scholar's Spoor*. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 1-7.
- Debackere K. y Glänzel W. Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. 2004; 59, (2): 253-276.
- Diamond, A. M. Jr. The Complementarity of Scientometrics and Economics. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 321-336.
- Garrett-Jones, S., Aylward, D. (2000). Some recent developments in the evaluation of university research outcomes in the United Kingdom. *Research Evaluation*, 9 (1), pp. 69-75.
- Godin, B., Gingras, Y.(2000). The place of universities in the system of knowledge production. *Research Policy*, 29 (2), pp. 273-278.
- González-Pereira, B., Guerrero-Bote, V., Moya-Anegón, F. (2010). A new approach to the metric of journal's scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, 4(3), pp. 379–391. DOI 10.1016/j.joi.2010.03.002
- Guerrero-Bote, V.P., Moya-Anegón, F. (2012) A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*, 6 (4), pp. 674-688. DOI 10.1016/j.joi.2012.07.001
- Guerrero Bote, V.P., Olmeda-Gomez, C., De Moya-Anegon, F. (2013) Quantifying the benefits of international scientific collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64 (2), pp. 392-404. DOI 10.1002/asi.22754

- Guerrero Bote, V.P., Olmeda-Gomez, C., De Moya-Anegón, F. (2013) Quantifying the benefits of international scientific collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64 (2), pp. 392-404. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.22754>
- Heimeriks, G. y Van der Besselaar, P. State of the Art in Bibliometrics and Webometrics [Web Page]. 2002 Jan; Accessed 2010.
- Katz, J. S. and Martin, B. R. What Is Research Collaboration. *Research Policy*. 1997; 26(1):1-18.
- Leydesdorff, L.; Bornmann, L., Mutz, R.; Opthof, T. (2011). Turning the tables in citation analysis one more time: principles for comparing sets of documents. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7): 1370–1381.
- Lancho-Barrantes, B. S., Guerrero-Bote, V. P., Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F. (2012) Citation Flows in the Zones of Influence of Scientific Collaborations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 63 (3), pp. 481-489. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.21682>
- Lancho-Barrantes, B.S., Guerrero-Bote, V.P., de Moya-Anegón, F. (2013) Citation increments between collaborating countries. *Scientometrics*, 94 (3), pp. 817-831. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-012-0797-3>
- Lewis, G.; Thornicroft, G.; Szukler, G.; Tansella, M. (2007). Fair assessment of the merits of psychiatric research. *British Journal of Psychiatry*, (190): 314–318. DOI 10.1192/bjp.bp.106.024919.
- López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2008) Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 2 (4), pp. 304-316. DOI 10.1016/j.joi.2008.08.001
- Lopez-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2011) A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics*, 88 (2), pp. 563-574. DOI 10.1007/s11192-011-0398-6
- Martin, B. R. and Irvine, J. Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*. 1983; 12:61-90.
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F. (2011) Open Access and Scopus: A New Approach to Scientific From the Standpoint of Access. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62 (6), pp. 1130-1145. DOI 10.1002/asi.21532
- Moed HF. UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*. 2008; 74(1):141-149.
- Moed, H.F., Moya-Anegón, F., López-Illescas, C., Visser, M. (2011). Is concentration of university research associated with better research performance? *Journal of Informetrics*. 5 (4) 649-658. DOI 10.1016/j.joi.2011.06.003
- Moravcsik, M. J. ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española de Documentación Científica*. 1989; 12:313-325.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., Herrero-Solana, V. (2007) Coverage analysis of SCOPUS: a journal metric approach. *Scientometrics* 73 (1), pp. 57-58. DOI 10.1007/s11192-007-1681-4
- Moya-Anegón, F. Liderazgo y Excelencia de la ciencia española (2012) *Profesional de la Información*, 21 (2), pp. 125-128. DOI 10.3145/epi.2012.mar.01
- Moya-Anegón F. (dir), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2010*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2013. [http://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/Documents/indicadores%20bibliometricos\\_web.pdf](http://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/Documents/indicadores%20bibliometricos_web.pdf)
- Moya-Anegón, F., Guerrero-Bote, V., Bornmann, L., Moed, H. (2013) The research guarantors of scientific papers and the output counting: A promising new approach. *Scientometrics* 2013, published on line June 12. DOI 10.1007/s11192-013-1046-0
- Moya-Anegón, F., López-Illescas, C., Moed, H. How to interpret the position of private sector institutions in bibliometric rankings of research institutions. *Scientometrics* 2013, published on line July 12. DOI 10.1007/s11192-013-1087-4
- OECD. (2012) *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012*. DOI 10.1787/sti\_outlook-2012-en
- OECD. (2011) *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011*. OECD Publishing. DOI 10.1787/sti\_scoreboard-2011-en
- Rehn C.; Kronman U.; Wadskog D. *Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet*. Stockholm: Karolinska Institutet, 2008. [http://kib.ki.se/sites/kib.ki.se/files/Bibliometric\\_indicators\\_definitions\\_1.0.pdf](http://kib.ki.se/sites/kib.ki.se/files/Bibliometric_indicators_definitions_1.0.pdf)

- Rinia, Ed J. *Scientometrics Studies and their Role in Research Policy of Two Research Councils in the Netherlands*. *Scientometrics*. 2000; 47(2):363-378.
- Romo-Fernández, L.M., Lopez-Pujalte, C., Guerrero Bote, V.P., Moya-Anegón, F. (2011) Analysis of Europe's scientific production on renewable energies. *Renewable Energy*, 36 (9), pp. 2529-2537. DOI 10.1016/j.rser.2012.10.020
- SCImago, López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2011). A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics*, 88 (2), pp. 563-574.
- Smith, M. (1958) The Trend Toward Multiple Authorship in Psychology. *American Psychologist* 13, 596-599.
- Tijssen RJW.; Visser MS., and van Leeuwen TN. (2001). Searching for scientific excellence: Scientometric measurements and citation analyses of national research systems. *Proceedings of the International Conference on Scientometrics and Informetrics 8*; Sidney. Sidney: Bibliometric and Informetric Research Group; 2001. p.675-689.
- Tijssen, R.; Visser, M.; van Leeuwen, T. (2002). Benchmarking international scientific excellence: are highly cited research papers an appropriate frame of reference? *Scientometrics*, 54(3): 381–397.
- Tijssen, R.; van Leeuwen, T. (2006). Centres of research excellence and science indicators. Can 'excellence' be captured in numbers? In W. Glänzel (Ed.), *Ninth International Conference on Science and Technology Indicators* (pp. 146–147). Leuven, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven.
- Van Raan, A. F. J. (1993). *Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications*. *Research Evaluation*. 1993; 3:151-166.



# Anexo

Guía de referencia rápida  
de los principales indicadores  
bibliométricos de la actividad científica



## Guía de referencia rápida de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica

|                      |          |                   |  |
|----------------------|----------|-------------------|--|
| Unidades geográficas | Region   | Región geográfica | Se refiere a América Latina, la que incluye desde México a Chile.                        |
|                      | World    | Mundo             | Valor normalizado que representa la media del mundo.                                     |
|                      | % Region | % de la Región    | Proporción que representa la producción de un país respecto del total de América Latina. |
|                      | % World  | % del Mundo       | Proporción que representa un país respecto del mundo.                                    |

| Códigos ISO de país |                |     |                |     |             |     |                    |
|---------------------|----------------|-----|----------------|-----|-------------|-----|--------------------|
| ARG                 | Argentina      | DNK | Denmark        | ISR | Israel      | ROU | Romania            |
| AUS                 | Australia      | EGY | Egypt          | ITA | Italy       | RUS | Russian Federation |
| AUT                 | Austria        | ESP | Spain          | JPN | Japan       | SGP | Singapore          |
| BEL                 | Belgium        | FIN | Finland        | KOR | South Korea | SWE | Sweden             |
| BRA                 | Brazil         | FRA | France         | MEX | Mexico      | THA | Thailand           |
| CAN                 | Canada         | GBR | United Kingdom | MYS | Malaysia    | TUR | Turkey             |
| CHE                 | Switzerland    | GRC | Greece         | NLD | Netherlands | TWN | Taiwan             |
| CHL                 | Chile          | HKG | Hong Kong      | NOR | Norway      | UKR | Ukraine            |
| CHN                 | China          | HUN | Hungary        | NZL | New Zealand | USA | United States      |
| CUB                 | Cuba           | IND | India          | PER | Peru        | URY | Uruguay            |
| CZE                 | Czech Republic | IRL | Ireland        | POL | Poland      | VEN | Venezuela          |
| DEU                 | Germany        | IRN | Iran           | PRT | Portugal    | ZAF | South Africa       |

|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| Unidades presupuestarias | Expenditure in R+D                      | Gasto en I+D o Inversión en I+D               | Gasto en investigación y desarrollo (I + D), expresado en millones de dólares en poder de paridad de compra (PPC).  |
| Capital humano           | Researcher FTE                          | Investigador FTE                              | Especialista que lleva a cabo o que participa en una investigación, calculado sobre la base de jornada completa equivalente (FTE).  |
|                          | Productivity by researcher              | Productividad por investigador                | Número de documentos generados por una institución o país en un año, dividido por el número de investigadores del mismo agregado.   |
|                          | Number of documents per million citizen | Número de documentos por millón de habitantes | Muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad, independientemente del tamaño de los países en comparación y del gasto que estos realizan en I+D. |
|                          | Scientific Capital Pool                 | (SCP)   | Número total de los autores únicos de un dominio (país, área temática, institución) que publicaron a lo menos un artículo durante un período determinado de tiempo. Este indicador depende del tamaño.  |

|                     |                               |  |  |
|---------------------|-------------------------------|--|--|
| Revista científica  | Journal                       | Revista científica   | Publicación periódica, arbitrada, especializada en una disciplina académica y selectiva. Su contenido son principalmente investigaciones originales.   |
|                     | Indexed journal               | Revistas indexada  | Revista indexada en una base de datos comprensiva.   |
|                     | Comprehensive database        | Base de datos comprensiva  | Base de datos referencial que indexa revistas de corriente principal, que carga la información de filiaciones institucionales de todos los autores y las referencias bibliográficas completas. |
|                     | Document type                 | Tipologías documentales  | Diferentes tipos de artículos publicados por revistas científicas, incluyen: artículo de investigación, de revisión, ponencias a congreso, editoriales, cartas al editor, entre otros.         |
|                     | Source publication            | País de publicación  | País sede de la casa editorial que edita una revista científica.   |
| Artículo científico | Document                      | Documento  | Artículo publicado en una revista científica indexada de cualquier tipología documental.   |
|                     | Citable documents             | Producción citable   | Documentos exclusivamente de las tipologías documentales: artículos de investigación, de revisión y ponencias a congresos, publicados en una revista científica indexada.                      |
|                     | Production                    | Producción científica  | Conjunto de documentos pertenecientes a una determinada unidad de análisis: investigador, institución, región, sector o país.  |
|                     | Growth of production          | Tasa de crecimiento  | Muestra el aumento productivo de una unidad de análisis (autor, institución, región, sector o país), respecto del año anterior.  |
|                     | Total production              | Producción total   | Señala el número de documentos de cualquier tipo, en el que interviene al menos un autor de una determinada unidad de análisis (institución, región, sector o país).                           |
|                     | Percentage of documents       | Porcentaje de documentos   | Porcentaje de trabajos respecto del total de documentos diferentes de un nivel de análisis. Estima el grado de participación en el conjunto de la producción que se considere.                 |
| Citas               | Cites                         | Número de citas  | Número de citas recibidas por una unidad de análisis (autor, institución, región, sector o país). Estima el Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente.              |
|                     | Number of cited documents     | Número de documentos citados   | Número de documentos de cualquier tipo, que reciben al menos una cita durante el período analizado.  |
|                     | Citation                      | Cita   | Referencia a un trabajo científico anterior. Indica que esa información fue útil para el autor.  |
|                     | Cited documents               | Documentos citados   | Documentos que han recibido a lo menos una cita durante el período analizado.  |
|                     | Uncited documents             | Documentos no citados  | Documentos que no han recibido ninguna cita durante el período analizado.  |
|                     | Percentage of cited documents | Porcentaje de documentos citados   | Representa porcentualmente el número de documentos citados sobre el total de los producidos. Estima el grado de visibilidad alcanzado por el agregado objeto de estudio.                       |
|                     | Citation per document         | Citas por documento  | Promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un indicador capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones cantidad y visibilidad.                  |
|                     | Self-citation                 | Autocitas  | Citas generadas por un autor a sus documentos, por una revista a otros artículos publicados en la misma, o por un país a otros documentos generados en el mismo país.                          |
|                     | Self cites per document       | Autocitas por documento  | Ratio de autocitas partida por el número de documentos.  |
|                     | External citations issued     | Citas externas emitidas  | Citas realizadas a documentos generados a unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores; según el nivel de análisis que se esté realizando.                  |
|                     | Received external cites       | Citas externas recibidas   | Citas realizadas a documentos generados desde unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores; según el nivel de análisis que se esté realizando.              |
| Cocitation          | Cocitación                    | Número de citas coincidentes entre dos artículos dividida por la raíz cuadrada del producto del número de citas de ambos artículos. Cuantas más citas en común y menos distintas, más cerca de uno estará el resultado de este cálculo, y más cercanos temáticamente estarán. Los artículos se pueden agrupar por áreas temáticas. |  |

|         |  |   |   |
|---------|--|---|---|
|         | Normalized impact (NI)                       | Citación normalizada<br>Impacto normalizado       | Valor normalizado que compara el nivel de citación obtenido en el país por cada área científica en relación a la obtenida por la misma área en el mundo.                        |
|         | SCImago Journal Rank                         | SJR   | El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica. |
|         | Average Standardized SJR - ASSJR             | SJR medio normalizado                             | Impacto científico normalizado de un país o institución, después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático del país o institución.                              |
| Impacto | Normalized impact total – NIT                | Impacto Normalizado total                         | Impacto Normalizado de la producción total de cada país es el impacto medio del mundo, corregido por especialización temática de cada país.                                     |
|         | Normalized impact with leadership - NIWL     | Impacto Normalizado de la producción en liderazgo | Impacto Normalizado alcanzado por la proporción de la producción liderada en el país.<br>Ver también apartado Excelencia y Liderazgo.   |
|         | Percentual gap                               | Distancia porcentual entre NIT -v/s NIWL          | Ratio del impacto Normalizado total partido por el impacto Normalizado de la producción en liderazgo.<br>Ver también apartado Excelencia y Liderazgo.                           |
|         | Normalized citation in first quarter Q1...Q4 | Citación Normalizada en Q1...Q4                   | Citación normalizada relativa por cuartil de publicación.<br>Ver también apartado Visibilidad internacional.  |
|         | % of production in Q1                        | Porcentaje de publicaciones en Q1                 | Señala la proporción de artículos que una institución logra publicar en las revistas científicas que representan el 25% más prestigioso del mundo en cada materia.              |

|         |                |   |  |
|---------|----------------|---|--|
| Índices | Activity Index | Índice de actividad o Índice de esfuerzo investigador | Refleja la actividad relativa en un área temática determinada a través del nivel de especialización, entendida como el esfuerzo relativo que se desarrolla en una disciplina concreta en un país específico. |
|         | H index        | Índice H  | Es el mayor posible valor de n, cuando las n publicaciones de una unidad han sido citadas n veces. Se aplica a investigadores, revistas, instituciones o países.   |

|                        |                    |                       |   |
|------------------------|--------------------|-----------------------|---|
| Clasificación temática | Subject areas      | Área temática         | Divide el conocimiento en 27 campos. Se utilizan las definidas por Scopus. Ver tabla siguiente.   |
|                        | Subject Categories | Categoría temática    | Divide el conocimiento en 306 categorías temáticas. Es una subdivisión de las 27 áreas temáticas.   |
|                        | % of categories    | % de la categoría     | Proporción de categorías que muestran actividad investigadora respecto del total de 306 categorías.   |
|                        | Gini               | Gini                  | Indica grado de concentración temática de la investigación en un dominio. 1 indica total concentración, y 0 que es simétricamente comprensivo, cubriendo todas las áreas por igual. |
|                        | Research power     | Esfuerzo investigador | Proporción de documentos publicados por área o categoría temática respecto de la producción total de un dominio.  |

|   | DEC  | Decision Sciences                   | GEN  | General - Multidisciplinary | NUR  | Nursing                                    |
|---|------|-------------------------------------|------|-----------------------------|------|--|
| AGR Agricultural and Biological Sciences      | DEC  | Decision Sciences                   | GEN  | General - Multidisciplinary | NUR  | Nursing                                    |
| ART Arts and Humanities                       | DEN  | Dentistry                           | HEAL | Health Professions          | PHAR | Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics |
| BIO Biochemistry, Genetics, Molecular Biology | EAR  | Earth and Planetary Sciences        | IMMU | Immunology and Microbiology | PHY  | Physics and Astronomy                      |
| BUS Business, Management and Accounting       | ECO  | Economics, Econometrics and Finance | MAT  | Materials Science           | PSY  | Psychology                                 |
| CENG Chemical Engineering                     | ENER | Energy                              | MATH | Mathematics                 | SOC  | Social Sciences                            |
| CHEM Chemistry                                | ENG  | Engineering                         | MED  | Medicine                    | VET  | Veterinary                                 |
| COMP Computer Science                         | ENV  | Environmental Science               | NEU  | Neuroscience                |      |  |

| Sector                              | Institutional sectors<br>Higher education<br>Government<br>Health<br>Private<br>Others  | Sectores institucionales<br>Universidades<br>Gobierno<br>Biomédico<br>Privados<br>Otros   | Grandes agrupamientos de instituciones de características comunes, que realizan investigación.<br>Sector compuesto por instituciones de educación superior.<br>Sector compuesto por organismos públicos, con presupuesto permanente del Estado.<br>Sector compuesto por hospitales públicos y privados, clínicas y sociedades científicas relacionadas con diferentes campos de la medicina.<br>Sector compuesto por empresas y otras entidades con fines de lucro.<br>Sector compuesto por fundaciones, ONG, organismos internacionales, y en general por instituciones sin fines de lucro.  |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Visibilidad internacional           | % output in Q1<br>Q1, Q2, Q3, Q4  | % de producción en revistas del primer cuartil<br>Q1, Q2, Q3, Q4  | El indicador Q1 muestra la cantidad de publicaciones que los países publican dentro del conjunto compuesto por el 25% de las revistas más influyentes del mundo.<br>Identificación de cada uno de los cuatro cuartiles en que se dividen de acuerdo a su grado de influencia las revistas disponibles en cada categoría temática.<br>Es el porcentaje de documentos firmados por autores correspondientes a más de una institución.   |
| Patrones de colaboración científica | Interinstitutional collaboration<br>National collaboration<br>National + International collaboration<br>International collaboration<br>% international collaboration  | Colaboración institucional<br>Colaboración nacional neta<br>Colaboración nacional e internacional<br>Colaboración internacional<br>% colaboración internacional             | Son los documentos en los que sólo aparece una institución nacional, independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento.<br>Son los documentos en los que participan investigadores provenientes tanto de instituciones nacionales como extranjeras.<br>Son los documentos firmados por más de un país.<br>Porcentaje de publicaciones científicas de un país que ha sido elaborado junto con instituciones de otro país.  |
| Excelencia y Liderazgo científico   | Excellence 10<br>% excellence 10 (E10)<br>Leadership (L)<br>% leadership (%L)<br>Excellence with leadership<br>% excellence 10 with leadership (EwL)<br>% Excellence 1<br>% Excellence 1 with leadership (E1wL) | Excelencia<br>% en excelencia<br>Liderazgo<br>% de liderazgo<br>Excelencia con liderazgo<br>% de excelencia con liderazgo<br>% Excellence 1<br>% Excellence 1 con liderazgo | Número de artículos de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinado.<br>Proporción de la producción científica de un país, institución o investigador que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos. Mide el tamaño de la producción de más alta calidad.<br>Número de artículos de un país o institución o investigador en que recae la conducción de la investigación (diseño y dirección), determinado a partir del autor correspondiente.<br>Proporción de trabajos de una institución o país que detenta el liderazgo de la investigación sobre el conjunto total de trabajos publicados por el mismo dominio en una ventana de un año calendario.<br>Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado en donde el trabajo además alcanza la Excelencia.<br>Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la Excelencia.<br>Proporción de artículos de un dominio incluido en el 1 % más citados en 1 año<br>Proporción de artículos de un dominio incluido en el 1 % más citados en 1 año, liderado en el mismo dominio. |
| Innovación                          | Innovative Knowledge<br>Technological Impact  | Conocimiento innovador<br>Impacto Tecnológico   | Número de trabajos publicados por un dominio dado y citada en las patentes. Fuente de datos: PATSTAT ( <a href="http://www.epo.org">http://www.epo.org</a> ). Este indicador es dependiente del tamaño.<br>Proporción de los documentos publicados que ha sido citado en patentes respecto del total de la producción del mismo dominio. Fuente de datos: PATSTAT ( <a href="http://www.epo.org">http://www.epo.org</a> ). Este indicador es dependiente del tamaño.  |

## Índice de gráficos

- 40 **Gráfico 1.** Distribución de la producción científica por regiones geográficas
- 41 **Gráfico 2.** Evolución del número de documentos de la producción científica chilena, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina
- 42 **Gráfico 3.** Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones del mundo y de Chile en el período 2003-2007 y 2008-2012
- 43 **Gráfico 4.** Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo
- 44 **Gráfico 5.** Evolución por series temporales de Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia. Aportación relativa de cada país respecto de la producción mundial y a la de América Latina en quinquenios
- 45 **Gráfico 6.** Tasas de crecimiento del número de documentos por país de la muestra por series quinquenales
- 46 **Gráfico 7.** Tasa de crecimiento de la inversión en I+D y de la producción y en Chile y en los países de la muestra
- 52 **Gráfico 8.** Variación del promedio de citas por documento, autocitas y citas externas emitidas y recibidas por cada uno de los 30 países con más alta cantidad de citas por documento, más Brasil y México, entre 2003 y 2012
- 53 **Gráfico 9.** Evolución temporal del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional, primeros 30 países del mundo
- 54 **Gráfico 10.** Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los primeros 30 países del mundo
- 56 **Gráfico 11.** Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros 30 países del mundo más Brasil y México
- 57 **Gráfico 12.** Evolución del Impacto Normalizado total y el liderado en países de la muestra
- 58 **Gráfico 13.** Evolución del liderazgo en los países de la muestra
- 59 **Gráfico 14.** Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 10% y Excelencia 10% liderada en países de la muestra
- 60 **Gráfico 15.** Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 1% y Excelencia 1% liderada en países de la muestra
- 61 **Gráfico 16.** Número de documentos por millón de habitantes de la población económicamente activa (PEA), comparado con el número de investigadores por millón de PEA, en los primeros 40 países del mundo
- 62 **Gráfico 17.** Número de documentos por millón de habitantes en América Latina
- 63 **Gráfico 18.** Impacto Normalizado total v/s liderado
- 64 **Gráfico 19.** Mapa de apropiación del conocimiento generado en Chile en patentes del mundo
- 69 **Gráfico 20.** Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica chilena
- 72 **Gráfico 21.** Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publicaron los científicos chilenos
- 75 **Gráfico 22.** Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración

- 77 **Gráfico 23.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios
- 78 **Gráfico 24.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios de América Latina
- 79 **Gráfico 25.** Evolución de la producción chilena en Excelencia y liderazgo
- 86 **Gráfico 26.** Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales de Chile 2003-2012
- 101 **Gráfico 27.** Distribución del esfuerzo investigador por regiones en Chile
- 102 **Gráfico 28.** Distribución del esfuerzo investigador por regiones en España, Brasil, México y Colombia 2009-2012
- 113 **Gráfico 29.** Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2003-2012
- 114 **Gráfico 30.** Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile
- 128 **Gráfico 31.** Evolución de la proporción de artículos en revistas Q1 por programa y media de Chile
- 131 **Gráfico 32.** Evolución del Impacto Normalizado por programa por año
- 133 **Gráfico 33.** Evolución de la proporción de trabajos en liderazgo por programa y año
- 135 **Gráfico 34.** Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 por programa por año
- 137 **Gráfico 35.** Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 Liderada por programa
- 149 **Gráfico 36.** Relación entre Impacto Normalizado liderado y Excelencia Liderada en las universidades que más investigación realizan
- 173 **Gráfico 37.** Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena
- 174 **Gráfico 38.** Visibilidad relativa al mundo por área temática
- 214 **Gráfico 39.** Evolución del número de categorías temáticas en las cuales Chile desarrolla actividad investigadora
- 250 **Gráfico 40.** Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra
- 251 **Gráfico 41.** Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1
- 252 **Gráfico 42.** Proyección de evolución del Impacto Normalizado Liderado de los países de la muestra
- 253 **Gráfico 43.** Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la Excelencia 10 con liderazgo
- 254 **Gráfico 44.** Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos
- 255 **Gráfico 45.** Proyecciones de la colaboración científica en Chile
- 256 **Gráfico 46.** Proyecciones del Impacto Normalizado por tipo de colaboración científica dada Chile

## Índice de tablas

- 47 **Tabla 1.** Ranking mundial de producción científica por número de documentos 2012
- 49 **Tabla 2.** Ranking latinoamericano de producción científica por número de documentos 2012
- 50 **Tabla 3.** Ranking mundial de producción científica según promedio de citas recibidas por documento en 2003 y 2012
- 55 **Tabla 4.** Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los principales países de América Latina y evolución del Impacto Normalizado alcanzado
- 68 **Tabla 5.** Indicadores básicos de producción científica de Chile
- 70 **Tabla 6.** Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según idioma de publicación
- 71 **Tabla 7.** Tasa de coautoría e impacto alcanzado
- 73 **Tabla 8.** Principales revistas donde los investigadores chilenos publicaron entre 2003 y 2012
- 74 **Tabla 9.** País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003 y 2012
- 76 **Tabla 10.** Principales países colaboradores de Chile, producción en colaboración y citas por documento
- 87 **Tabla 11.** Evolución de la producción por sectores institucionales de Chile
- 88 **Tabla 12.** Evolución de las citas por sectores institucionales de Chile
- 88 **Tabla 13.** Evolución de las citas por documento por sectores institucionales de Chile
- 89 **Tabla 14.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por sectores institucionales de Chile
- 90 **Tabla 15.** Patrones de colaboración por sectores institucionales de Chile
- 91 **Tabla 16.** Evolución del Impacto Normalizado por sector institucional de Chile
- 91 **Tabla 17.** Evolución del Impacto Normalizado liderado por sector institucional de Chile
- 96 **Tabla 18.** Principales indicadores por regiones de Chile
- 98 **Tabla 19.** Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones de Chile
- 100 **Tabla 20.** Evolución de la producción por regiones de Chile
- 103 **Tabla 21.** Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones de Chile
- 104 **Tabla 22.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por regiones de Chile
- 105 **Tabla 23.** Evolución del Impacto Normalizado por regiones de Chile
- 106 **Tabla 24.** Evolución del Impacto Normalizado de la producción liderada por regiones de Chile
- 107 **Tabla 25.** Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% por regiones de Chile
- 108 **Tabla 26.** Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% Liderada por regiones de Chile
- 109 **Tabla 27.** Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% por regiones de Chile
- 110 **Tabla 28.** Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% liderada por regiones de Chile
- 111 **Tabla 29.** Evolución de la cantidad de documentos reconocidos como conocimiento innovador por regiones de Chile
- 112 **Tabla 30.** Evolución de la cantidad de autores activos por años por región de Chile
- 115 **Tabla 31.** Documentos e NI de la Región de Arica y Parinacota respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 116 **Tabla 32.** Documentos e NI de la Región de Atacama respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 117 **Tabla 33.** Documentos e NI de la Región de Antofagasta respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 118 **Tabla 34.** Documentos e NI de la Región de Coquimbo respecto de Chile y del mundo 2008-2012

- 119 **Tabla 35.** Documentos e NI de la Región de Valparaíso respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 120 **Tabla 36.** Documentos e NI de la Región Metropolitana respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 120 **Tabla 37.** Documentos e NI de la Región Maule respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 121 **Tabla 38.** Documentos e NI de la Región del Biobío respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 122 **Tabla 39.** Documentos e NI de la Región de la Araucanía respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 122 **Tabla 40.** Documentos e NI de la Región Los Ríos respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 123 **Tabla 41.** Documentos e NI de la Región Los Lagos respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 123 **Tabla 42.** Documentos e NI de la Región de Magallanes y Antártica Chilena respecto de Chile y del mundo 2008-2012
- 130 **Tabla 43.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por instrumento y media del programa
- 132 **Tabla 44.** Evolución del Impacto Normalizado por instrumento
- 134 **Tabla 45.** Proporción de trabajos liderados por instrumento
- 136 **Tabla 46.** Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia por instrumento y media de Chile
- 138 **Tabla 47.** Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanza la Excelencia 10 por instrumento y media de Chile
- 144 **Tabla 48.** Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas
- 146 **Tabla 49.** Indicadores básicos de las instituciones universitarias
- 151 **Tabla 50.** Indicadores básicos de las instituciones biomédicas
- 156 **Tabla 51.** Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno
- 158 **Tabla 52.** Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores
- 161 **Tabla 53.** Patentes generadas por institución en 2003-2012
- 166 **Tabla 54.** Evolución de tipología documental por área temática 2003 y 2012
- 168 **Tabla 55.** Evolución de idioma de publicación por área temática 2003 y 2012
- 170 **Tabla 56.** Evolución de los patrones de colaboración por área temática 2003 y 2012
- 172 **Tabla 57.** Evolución de la producción chilena por autor por área temática
- 175 **Tabla 58.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Documentos
- 176 **Tabla 59.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Citas por Documento
- 177 **Tabla 60.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de Colaboración Internacional
- 178 **Tabla 61.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de producción en Q1
- 179 **Tabla 62.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado
- 180 **Tabla 63.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado Liderado
- 181 **Tabla 64.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10
- 182 **Tabla 65.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Liderazgo
- 183 **Tabla 66.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10 Liderada
- 184 **Tabla 67.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1
- 185 **Tabla 68.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1 Liderada
- 186 **Tabla 69.** Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Conocimiento Innovador - número de documentos

- 187 **Tabla 70.** Revistas preferidas de publicación del área agronomía y ciencias biológicas
- 188 **Tabla 71.** Revistas preferidas de publicación del área artes y humanidades
- 189 **Tabla 72.** Revistas preferidas de publicación del área bioquímica, genética y biología molecular
- 190 **Tabla 73.** Revistas preferidas de publicación del área negocio, administración y contabilidad
- 191 **Tabla 74.** Revistas preferidas de publicación del área ingeniería química
- 192 **Tabla 75.** Revistas preferidas de publicación del área química
- 193 **Tabla 76.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la computación
- 194 **Tabla 77.** Revistas preferidas de publicación del área teoría de decisiones
- 195 **Tabla 78.** Revistas preferidas de publicación del área odontología
- 196 **Tabla 79.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la tierra y planetarias
- 197 **Tabla 80.** Revistas preferidas de publicación del área economía, econometría y finanzas
- 198 **Tabla 81.** Revistas preferidas de publicación del área energía
- 199 **Tabla 82.** Revistas preferidas de publicación del área ingeniería
- 199 **Tabla 83.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias ambientales
- 200 **Tabla 84.** Revistas preferidas de publicación del área profesiones de la salud
- 201 **Tabla 85.** Revistas preferidas de publicación del área inmunología y microbiología
- 202 **Tabla 86.** Revistas preferidas de publicación del área ciencia de los materiales
- 202 **Tabla 87.** Revistas preferidas de publicación del área matemáticas
- 204 **Tabla 88.** Revistas preferidas de publicación del área medicina
- 205 **Tabla 89.** Revistas preferidas de publicación del área neurociencias
- 205 **Tabla 90.** Revistas preferidas de publicación del área enfermería
- 206 **Tabla 91.** Revistas preferidas de publicación del área farmacología, toxicología y farmacéutica
- 207 **Tabla 92.** Revistas preferidas de publicación del área física y astronomía
- 208 **Tabla 93.** Revistas preferidas de publicación del área psicología
- 209 **Tabla 94.** Revistas preferidas de publicación del área ciencias sociales
- 210 **Tabla 95.** Revistas preferidas de publicación del área veterinaria
- 215 **Tabla 96.** Categorías temáticas en Chile que representan fortalezas 2006-2007 y 2008-2012
- 217 **Tabla 97.** Categorías temáticas del área agricultura y ciencias biológicas
- 218 **Tabla 98.** Categorías temáticas del área artes y humanidades
- 219 **Tabla 99.** Categorías temáticas del área bioquímica, genética y biología molecular
- 220 **Tabla 100.** Categorías temáticas del área negocio, administración y contabilidad
- 221 **Tabla 101.** Categorías temáticas de las áreas química e ingeniería química
- 222 **Tabla 102.** Categorías temáticas del área ciencias de la computación
- 223 **Tabla 103.** Categorías temáticas del área ciencias de las decisiones
- 224 **Tabla 104.** Categorías temáticas del área odontología
- 225 **Tabla 105.** Categorías temáticas del área ciencias de la tierra y planetarias
- 227 **Tabla 106.** Categorías temáticas del área economía, econometría y finanzas
- 228 **Tabla 107.** Categorías temáticas de las área ingeniería y energía
- 230 **Tabla 108.** Categorías temáticas del área ciencias ambientales
- 231 **Tabla 109.** Categorías temáticas de las áreas profesiones de la salud y enfermería

- 233 **Tabla 110.** Categorías temáticas del área inmunología y microbiología
- 234 **Tabla 111.** Categorías temáticas del área ciencia de los materiales
- 235 **Tabla 112.** Categorías temáticas del área matemáticas
- 236 **Tabla 113.** Categorías temáticas de la macrocategoría medicina
- 239 **Tabla 114.** Categorías temáticas del área neurociencias
- 240 **Tabla 115.** Categorías temáticas del área farmacología, toxicología y farmacéutica
- 241 **Tabla 116.** Categorías temáticas del área física y astronomía
- 242 **Tabla 117.** Categorías temáticas del área psicología
- 243 **Tabla 118.** Categorías temáticas del área ciencias sociales
- 245 **Tabla 119.** Categorías temáticas del área veterinaria

## Códigos ISO 3166-1 de país

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| ABW | Aruba                     |
| AFG | Afganistán                |
| AGO | Angola                    |
| AIA | Anguila                   |
| ALB | Albania                   |
| AND | Andorra                   |
| ARE | Emiratos Árabes Unidos    |
| ARG | Argentina                 |
| ARM | Armenia                   |
| AUS | Australia                 |
| AUT | Austria                   |
| AZE | Azerbaiyán                |
| BDI | Burundi                   |
| BEL | Bélgica                   |
| BEN | Benin                     |
| BGD | Bangladesh                |
| BHS | Bahamas                   |
| BIH | Bosnia y Herzegovina      |
| BLR | Belarús                   |
| BLZ | Belice                    |
| BMU | Bermudas                  |
| BOL | Bolivia                   |
| BRA | Brasil                    |
| BRB | Barbados                  |
| BRN | Brunéi                    |
| BTN | Bhután                    |
| BWA | Botsuana                  |
| CAF | República Centro-Africana |
| CAN | Canadá                    |
| CHE | Suiza                     |
| CHL | Chile                     |
| CHN | China                     |
| CIV | Costa de Marfil           |
| CMR | Camerún                   |
| COG | Congo                     |
| COL | Colombia                  |
| CRI | Costa Rica                |
| CUB | Cuba                      |

|     |                      |
|-----|----------------------|
| CYP | Chipre               |
| CZE | República Checa      |
| DEU | Alemania             |
| DMA | Dominica             |
| DNK | Dinamarca            |
| DOM | República Dominicana |
| DZA | Argel                |
| ECU | Ecuador              |
| EGY | Egipto               |
| ERI | Eritrea              |
| ESH | Sahara Occidental    |
| ESP | España               |
| EST | Estonia              |
| ETH | Etiopía              |
| FIN | Finlandia            |
| FJI | Fiji                 |
| FRA | Francia              |
| FRO | Islas Faroe          |
| FSM | Micronesia           |
| GAB | Gabón                |
| GBR | Reino Unido          |
| GEO | Georgia              |
| GGY | Guernsey             |
| GHA | Ghana                |
| GIB | Gibraltar            |
| GIN | Guinea               |
| GLP | Guadalupe            |
| GMB | Gambia               |
| GNB | Guinea-Bissau        |
| GNQ | Guinea Ecuatorial    |
| GRC | Grecia               |
| GRD | Granada              |
| GRL | Groenlandia          |
| GTM | Guatemala            |
| GUF | Guayana Francesa     |
| GUM | Guam                 |
| GUY | Guayana              |
| HKG | Hong Kong            |

|     |                        |
|-----|------------------------|
| HMD | Islas Heard y McDonald |
| HND | Honduras               |
| HRV | Croacia                |
| HTI | Haití                  |
| HUN | Hungría                |
| IDN | Indonesia              |
| IMN | Isla de Man            |
| IND | India                  |
| IRL | Irlanda                |
| IRN | Irán                   |
| IRQ | Irak                   |
| ISL | Islandia               |
| ISR | Israel                 |
| ITA | Italia                 |
| JAM | Jamaica                |
| JEY | Jersey                 |
| JOR | Jordania               |
| JPN | Japón                  |
| KAZ | Kazajstán              |
| KEN | Kenia                  |
| KGZ | Kirguistán             |
| KHM | Camboya                |
| KIR | Kiribati               |
| KLK | Islas Malvinas         |
| KNA | San Cristóbal y Nieves |
| KOR | Corea del Sur          |
| KWT | Kuwait                 |
| LAO | Laos                   |
| LBN | Líbano                 |
| LBR | Liberia                |
| LBY | Libia                  |
| LCA | Santa Lucía            |
| LIE | Liechtenstein          |
| LKA | Sri Lanka              |
| LSO | Lesotho                |
| LTU | Lituania               |
| LUX | Luxemburgo             |
| LVA | Letonia                |

|     |                 |
|-----|-----------------|
| MAC | Macao           |
| MAR | Marruecos       |
| MCO | Mónaco          |
| MDA | Moldova         |
| MDG | Madagascar      |
| MDV | Maldivas        |
| MEX | México          |
| MHL | Islas Marshall  |
| MKD | Macedonia       |
| MLI | Mali            |
| MLT | Malta           |
| MMR | Myanmar         |
| MNE | Montenegro      |
| MNG | Mongolia        |
| MOZ | Mozambique      |
| MRT | Mauritania      |
| MSR | Montserrat      |
| MTQ | Martinica       |
| MUS | Mauricio        |
| MWI | Malawi          |
| MYS | Malasia         |
| MYT | Mayotte         |
| NAM | Namibia         |
| NCL | Nueva Caledonia |
| NER | Níger           |
| NFK | Islas Norkfolk  |
| NGA | Nigeria         |
| NIC | Nicaragua       |
| NIU | Niue            |
| NLD | Países Bajos    |
| NOR | Noruega         |
| NPL | Nepal           |
| NRU | Nauru           |
| NZL | Nueva Zelanda   |
| OMN | Omán            |
| PAK | Pakistán        |

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| PAN | Panamá                        |
| PCN | Islas Pitcairn                |
| PER | Perú                          |
| PHL | Filipinas                     |
| PLW | Islas Palaos                  |
| PNG | Papúa Nueva Guinea            |
| POL | Polonia                       |
| PRI | Puerto Rico                   |
| PRK | Corea del Norte               |
| PRT | Portugal                      |
| PRY | Paraguay                      |
| PSE | Palestina                     |
| PYF | Polinesia Francesa            |
| QAT | Qatar                         |
| REU | Reunión                       |
| ROU | Rumanía                       |
| RUS | Rusia                         |
| RWA | Ruanda                        |
| SAU | Arabia Saudita                |
| SDN | Sudán                         |
| SEN | Senegal                       |
| SGP | Singapur                      |
| SHN | Santa Elena                   |
| SJM | Islas Svalbard<br>y Jan Mayen |
| SLB | Islas Solomón                 |
| SLE | Sierra Leona                  |
| SLV | El Salvador                   |
| SMR | San Marino                    |
| SOM | Somalia                       |
| SPM | San Pedro y Miquelón          |
| SRB | Serbia y Montenegro           |
| STP | Santo Tomé y Príncipe         |
| SUR | Surinam                       |
| SVK | Eslovaquia                    |
| SVN | Eslovenia                     |

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| SWE | Suecia                          |
| SWZ | Suazilandia                     |
| SYC | Seychelles                      |
| SYR | Siria                           |
| TCA | Islas Turcas y Caicos           |
| TCD | Chad                            |
| TGO | Togo                            |
| THA | Tailandia                       |
| TJK | Tayikistán                      |
| TKL | Tokelau                         |
| TKM | Turkmenistán                    |
| TLS | Timor-Leste                     |
| TON | Tonga                           |
| TTO | Trinidad y Tobago               |
| TUN | Túnez                           |
| TUR | Turquía                         |
| TUV | Tuvalu                          |
| TWN | Taiwán                          |
| TZA | Tanzania                        |
| UGA | Uganda                          |
| UKR | Ucrania                         |
| URY | Uruguay                         |
| USA | Estados Unidos<br>de América    |
| UZB | Uzbekistán                      |
| VAT | Ciudad del Vaticano             |
| VCT | San Vicente y las<br>Granadinas |
| VEN | Venezuela                       |
| VGB | Islas Vírgenes Británicas       |
| VNM | Vietnam                         |
| VUT | Vanuatu                         |
| WLF | Wallis y Futuna                 |
| WSM | Samoa                           |
| YEM | Yemen                           |
| ZAF | Sudáfrica                       |



