



# Conéctate a: [www.informacioncientifica.cl](http://www.informacioncientifica.cl)

## Personas

Conoce las personas que destacan en sus respectivas especialidades y cómo contribuyen al desarrollo de la ciencia.

## Métricas

Revisa datos y cifras de gran utilidad para el quehacer científico. Encontrarás gráficos y notas que facilitan su interpretación y comprensión.

## Biblioteca

Gracias al servicio de descubrimiento podrás buscar en revistas, libros y colecciones.

## Edición Científica

Infórmate acerca de las novedades de las revistas nacionales y los servicios disponibles para apoyar la edición científica.



$$2x+3y=12$$

$$f(x) = \frac{x}{2} + 0$$



## **Principales indicadores cuantitativos de la actividad científica chilena 2012**

Informe 2014: una mirada a 10 años

EJEMPLAR DE DISTRIBUCION GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA



**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 123-987-6543-21-0  
[www.altazorediciones.cl](http://www.altazorediciones.cl)

**Madrid - Valparaíso, agosto de 2014**

## Tabla de contenido

Presentación.....	5
Introducción.....	6
Resumen integrativo.....	9
Capítulo 1. Chile en el contexto internacional y de la región.....	33
Capítulo 2. Chile: situación actual y tendencias.....	63
Capítulo 3. Impacto y Excelencia de la producción científica por sectores institucionales.....	81
Capítulo 4. Impacto y Excelencia de la producción científica por regiones.....	91
Capítulo 5. Impacto y Excelencia de la producción científica por programas.....	125
Capítulo 6. Impacto y Excelencia de la producción científica por instituciones.....	143
Capítulo 7. Impacto y Excelencia de la producción científica por áreas temáticas.....	165
Capítulo 8. Impacto y Excelencia de la producción científica por categorías temáticas.....	215
Capítulo 9. Proyección de los principales indicadores cientiométricos.....	255
Capítulo 10. Notas metodológicas.....	267
Guía de referencia rápida de los principales indicadores cientiométricos.....	282
Índice de gráficos.....	289
Índice de tablas.....	291
Índice de categorías temáticas.....	296
Códigos ISO 3166-1 de país.....	302



# 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 cuantitativos 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 cuantimetría, 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 4<sup>ta</sup> 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<sup>1</sup>. En ciencia y tecnología los resultados están perfectamente correlacionados con la inversión y no se pueden esperar mejores resultados con inversiones tan pequeñas.

### 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.

<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>

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.

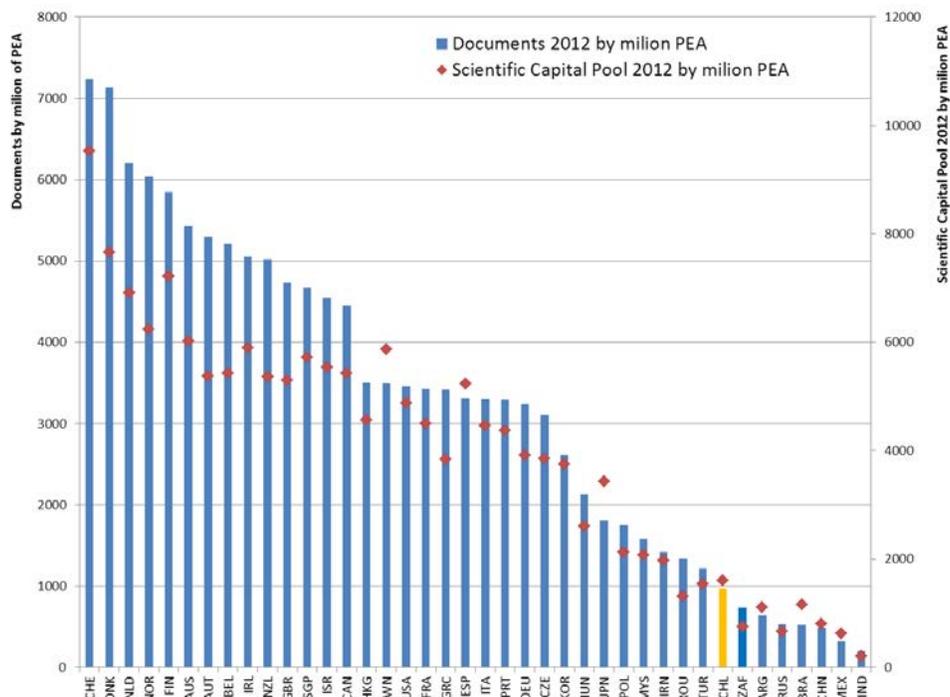


Gráfico a. Número de documentos por millón de habitantes de la población económicamente activa (PEA), comparado con el número de investigadores por millón de PEA, en los primeros 40 países del mundo

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.

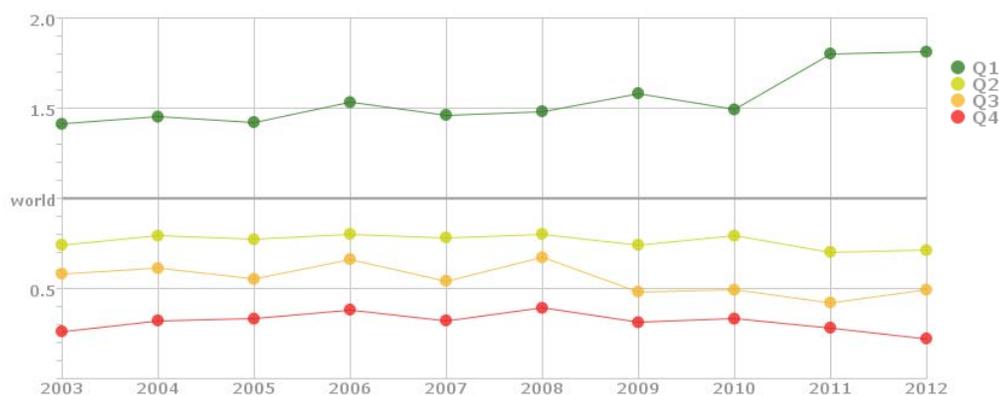


Gráfico b. Impacto Normalizado de Chile relativo al cuartil de publicación

Fuente: SClmago 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.

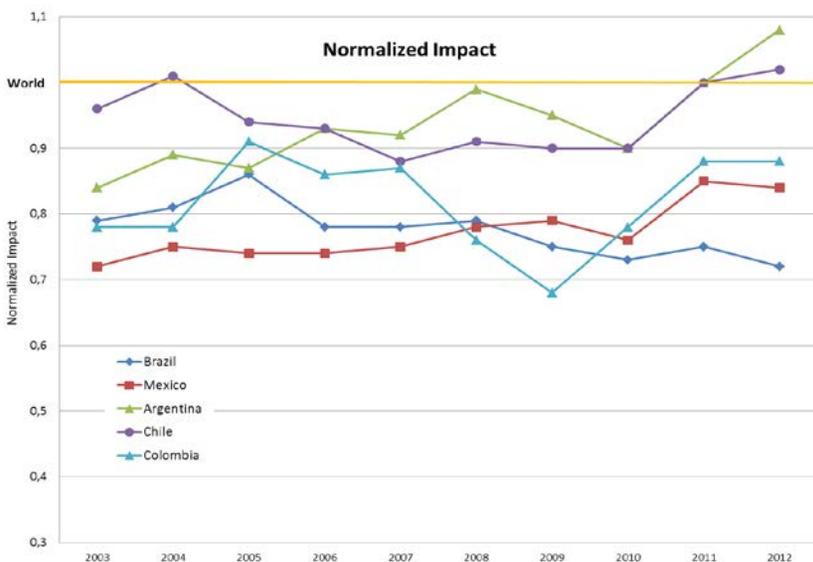


Gráfico c. Evolución del Impacto Normalizado (NI)

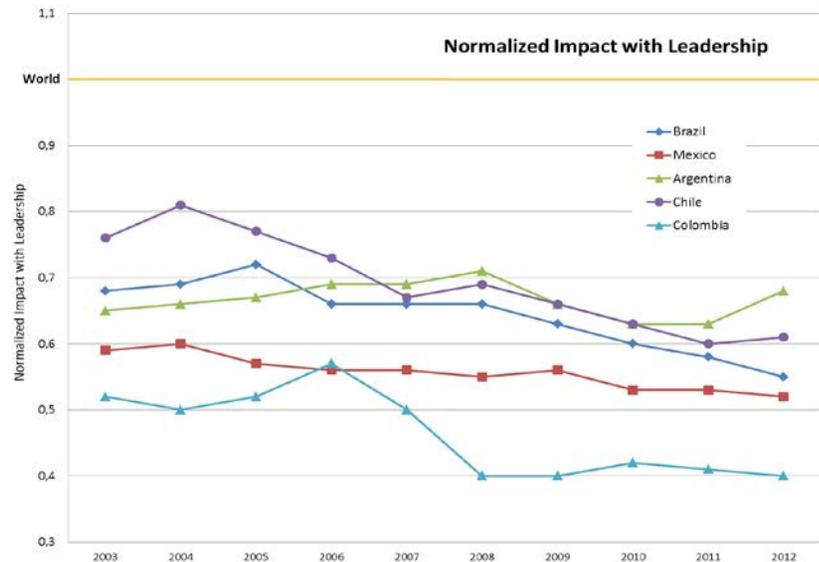


Gráfico d. Evolución del Impacto Normalizado Liderado (NIWL)

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

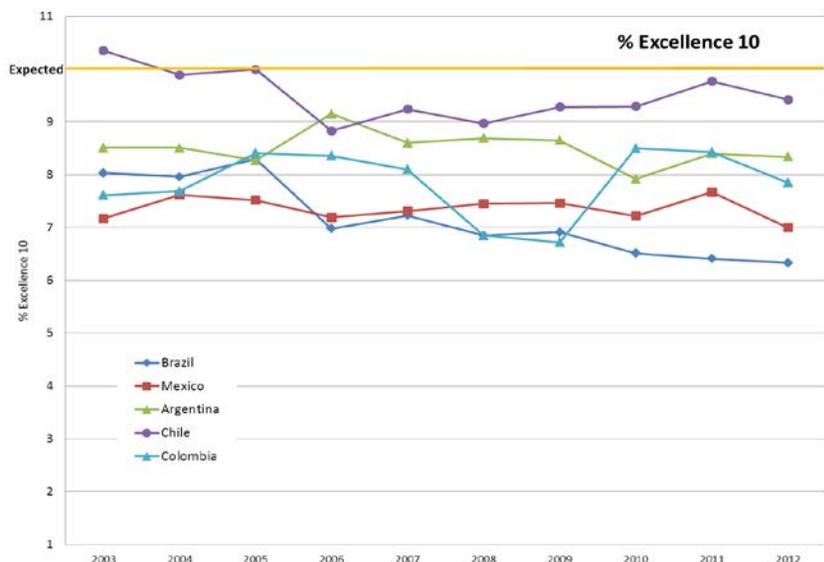


Gráfico e. Evolución de Excelencia 10 (E10)

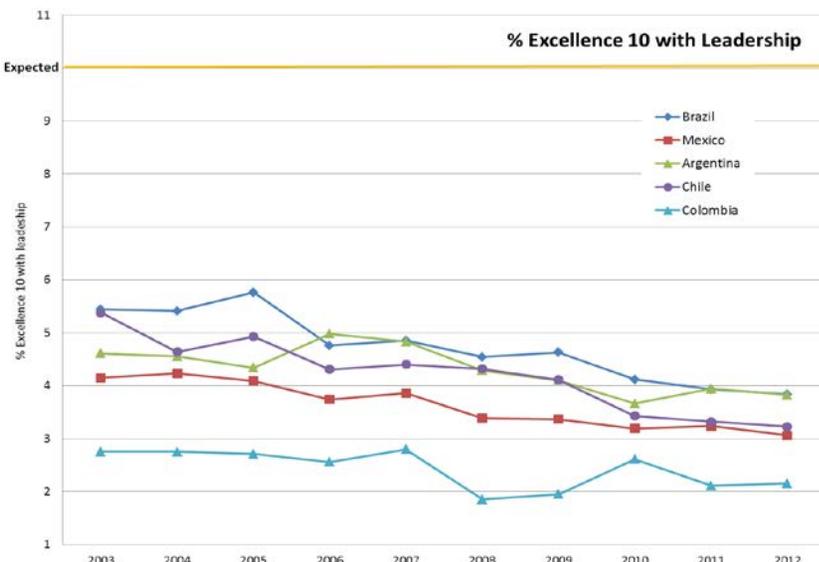


Gráfico f. Evolución de la Excelencia 10 Liderada (E10wL)

Fuente: SCImago Institutions Ranking. 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 INwL, denominado Gap NIT/NIL, el que se expresa como un porcentaje en el eje y derecho. Los países que muestran una menor relación de % Gap NI/INwL, 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 NI/INwL, denotan una baja autonomía científica, limitando su agenda de temas investigados a los intereses y fondos extranjeros.

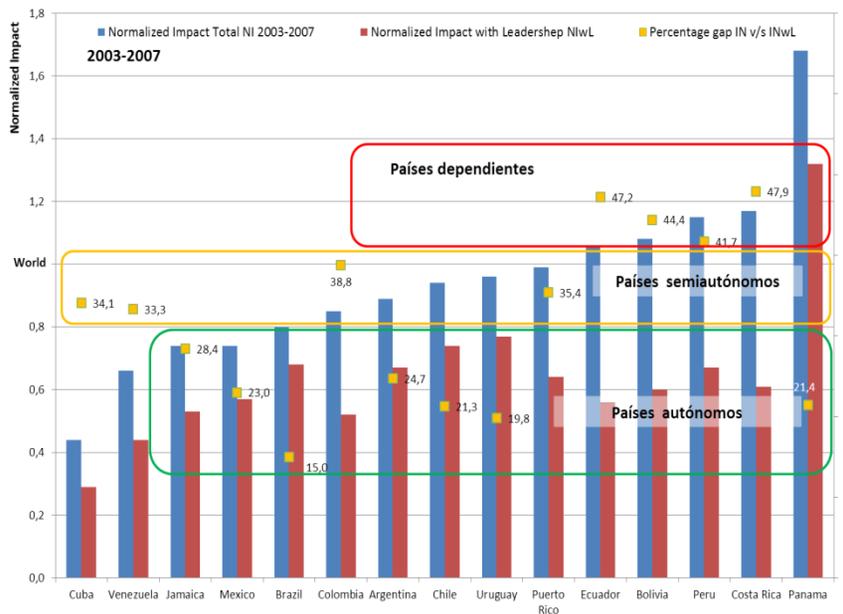


Gráfico g. Impacto Normalizado total v/s liderado 2003-2007.

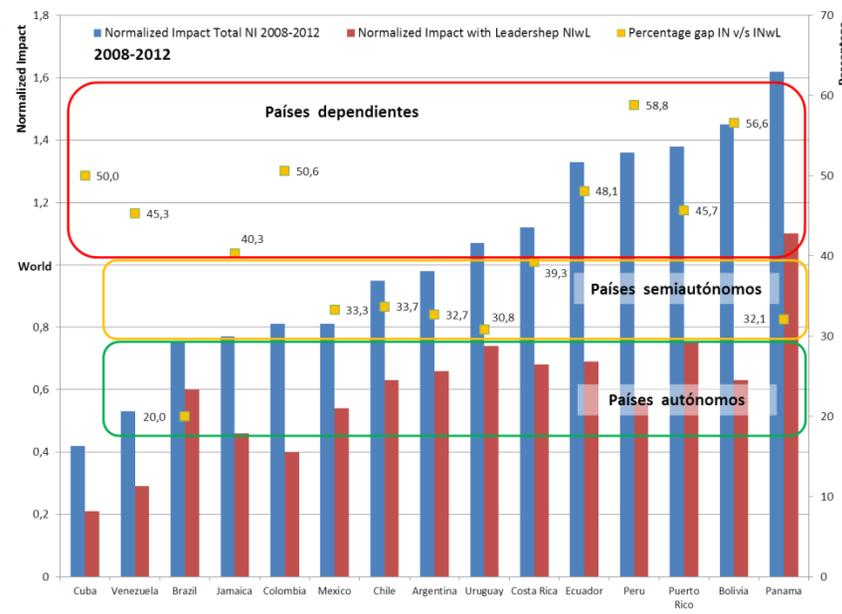


Gráfico h. Impacto Normalizado total v/s liderado 2008-2012.

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

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.

## Investigación científica en patentes

Innovative Knowledge (IK). Se considera conocimiento innovador aquellos documentos que son citados en patentes de las oficinas de patentes de Estados Unidos, de la Unión Europea o de Japón. Esta condición indica que el conocimiento publicado tuvo valor para una patente o una familia de patentes.

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.

16

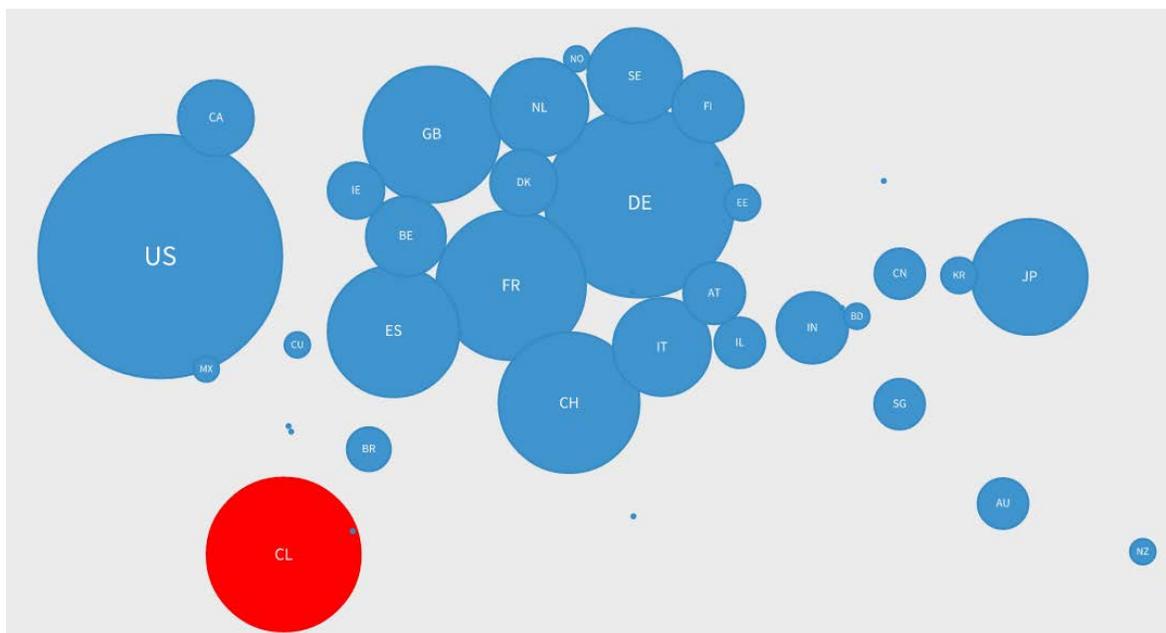


Gráfico i. Mapa de apropiación del conocimiento generado en Chile en patentes del mundo.

Fuente: SCImago PatStats. Fuente de datos: PatStats.

En el Gráfico i 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 ha sido 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%).

## 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.

**2003-2007**

Region	Production acumuled 2003-2007	Normalized Impact 2003-2007		Normalized Impact with Leadership 2003-2007		% Excellence 10 2003-2007		% Excellence 10 with Leadership 2003-2007		Scientific Talent Pool 2003-2007
		0,94 Chile	1,00 Mundo	0,74 Chile	1,00 Mundo	9,44% Chile	10% esperada	4,02% Chile	10% esperada	
Arica y Parinacota	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		0,86		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 acumuled 2008-2012	Normalized Impact 2008-2012		Normalized Impact with Leadership 2008-2012		% Excellence 10 2008-2012		% Excellence 10 with Leadership 2008-2012		Scientific Talent Pool 2008-2012
		0,95 Chile	1,00 Mundo	0,63 Chile	1,00 Mundo	9,57% Chile	10% esperada	3,63% Chile	10% esperada	
Arica y Parinacota	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		0,65		5,26		0,66	73
Coquimbo	1473		1,26		1,04		12,83		3,70	753
Valparaíso	4338		1,27		0,76		12,03		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		1,93	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.

## 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%).

**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 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.

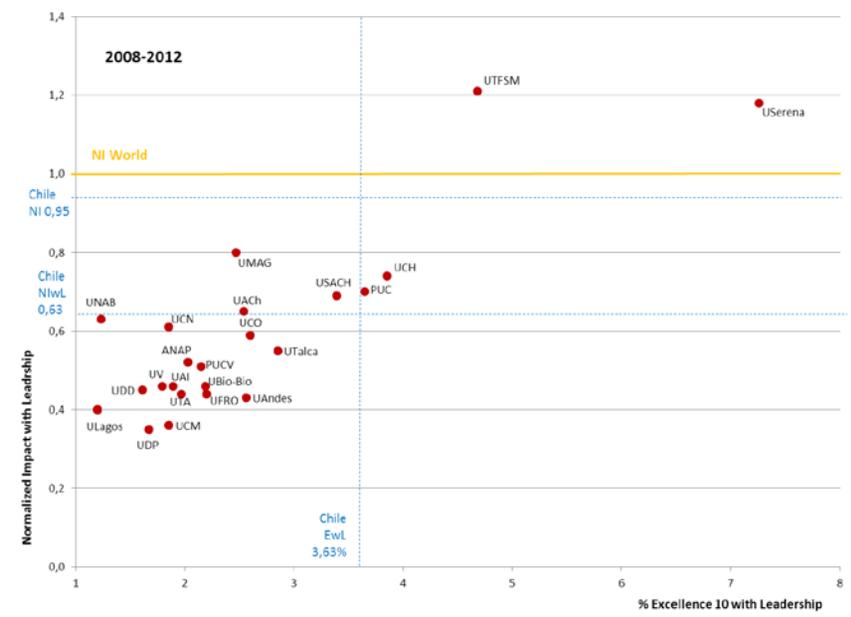
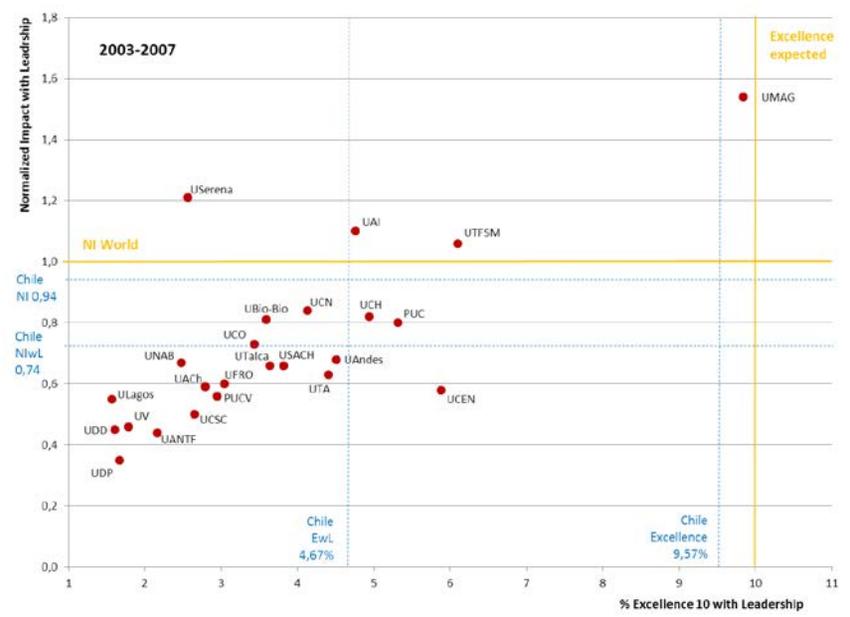
**Sector Universidades.** En el sector entre 2003-2007 y 2008-2012 se producen importantes cambios cualitativos, los que se manifiestan en NI, NIwL, E10, E10wL, y E1. Se identifican varias estrategias de desarrollo: algunas instituciones se mueven a partir de una estrategia basada en la cantidad mientras 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.

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

## 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.

**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.

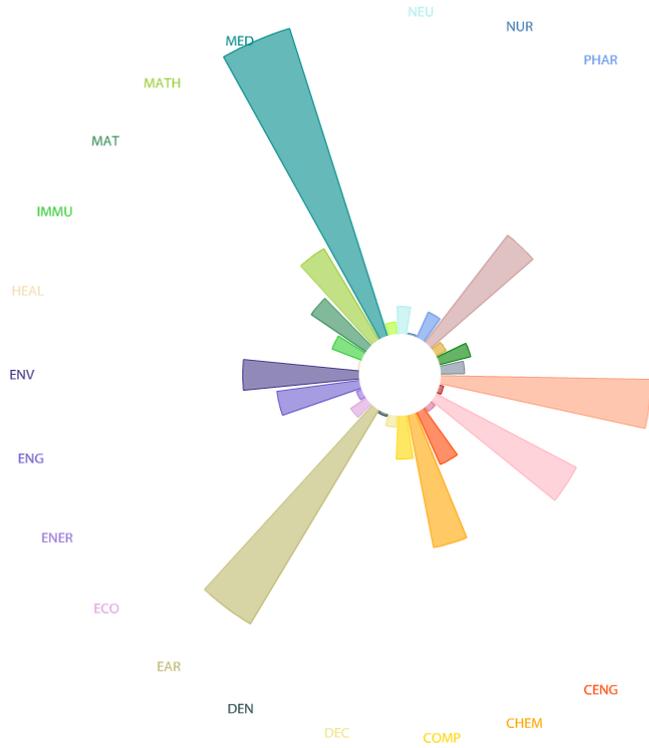
**Artes y humanidades.** Área pequeña de crecimiento acelerado. Las artes y humanidades muestran unas pautas de comunicación científica diferentes a las demás áreas temáticas. Sin embargo, las mostradas en Chile tampoco son coincidentes con las mostradas por sus colegas en el mundo. El performance del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

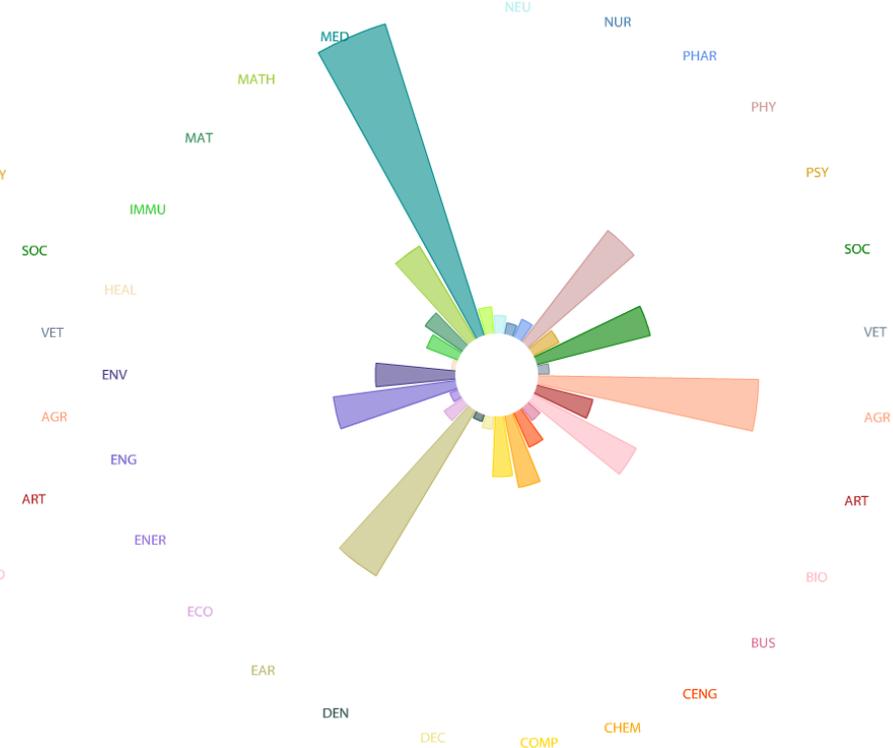
**Negocio, administración y contabilidad.** Área pequeña, que crece en forma más dinámica que el país, hasta alcanzar el 0,9% en 2012. Las pautas de colaboración han cambiado en estos diez años, creciendo de 31% a 56% la colaboración internacional, y decreciendo en la misma medida, los trabajos sin colaboración. 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.

2003



2012



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

Gráfico m. Especialización temática de Chile en 2003 y 2012. Representación relativa al país.

Fuente: SCImago Lab. Data Source: Scopus.

**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 variopintos niveles de performance. Todos los tipos de colaboración aumentan. Liderazgo 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.

<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>

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.

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.

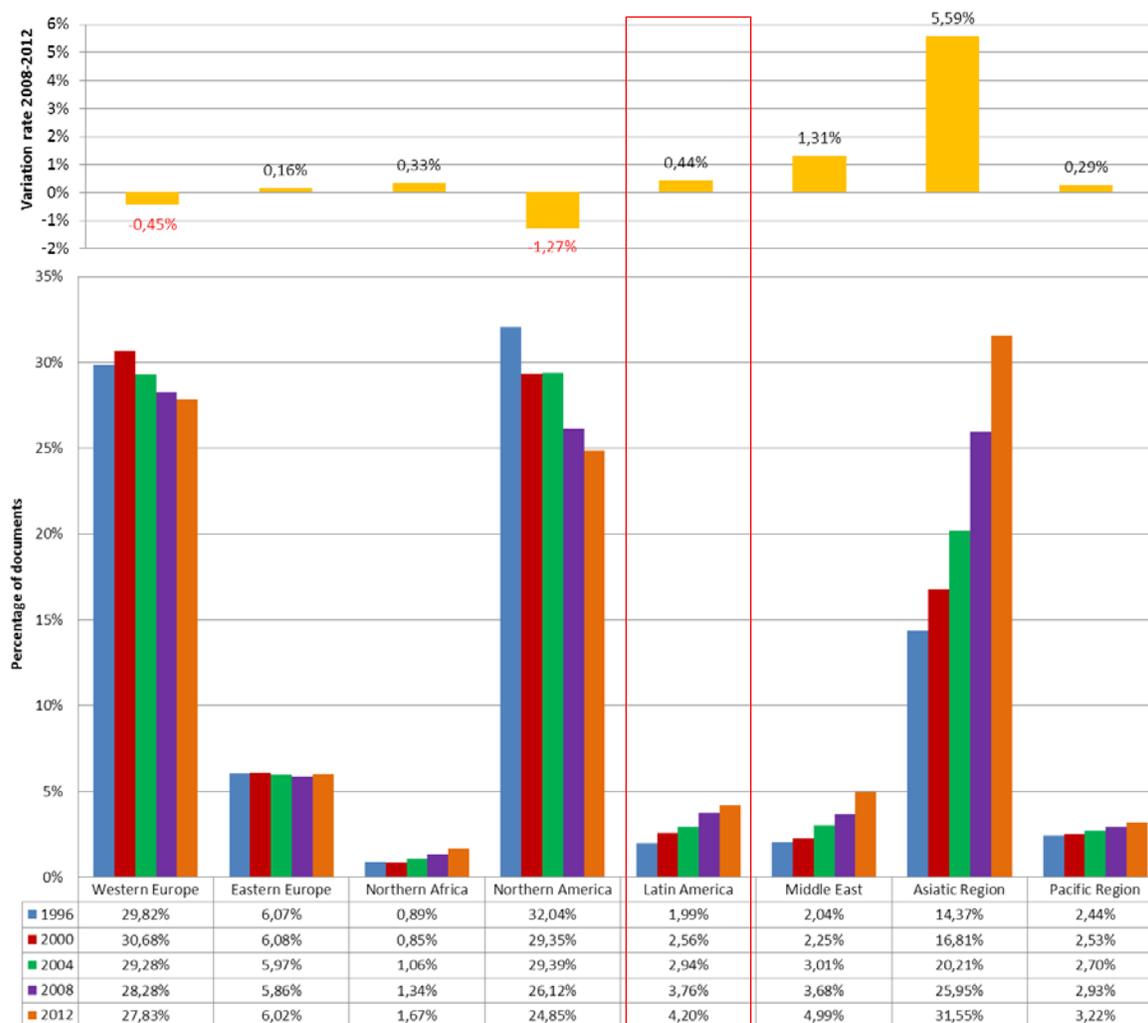
Una segunda mirada se realiza comparando la posición de Chile en el contexto internacional, especialmente con los 30 países de mayor producción científica. Esto constituye una comparación exigente, toda vez que si bien Chile se sitúa respecto del mundo en la posición 46 de producción, se localiza entre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



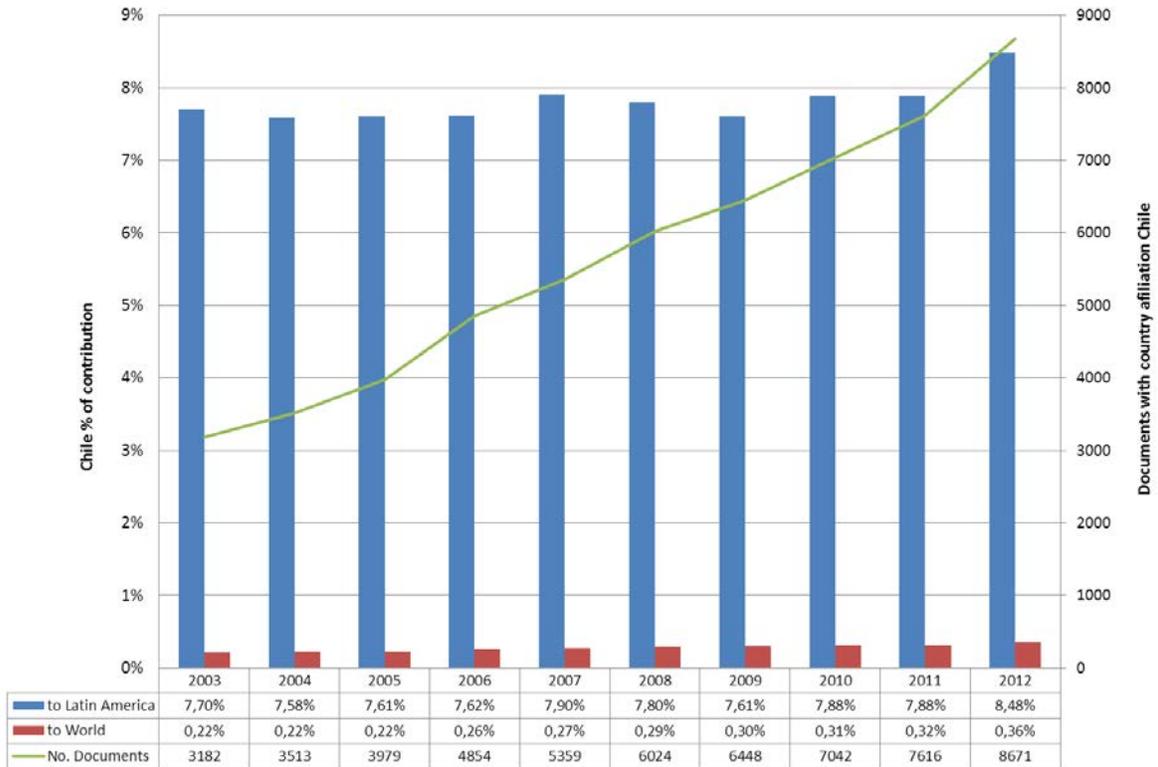
**Gráfico 1. Distribución de la producción científica por regiones geográficas**



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.

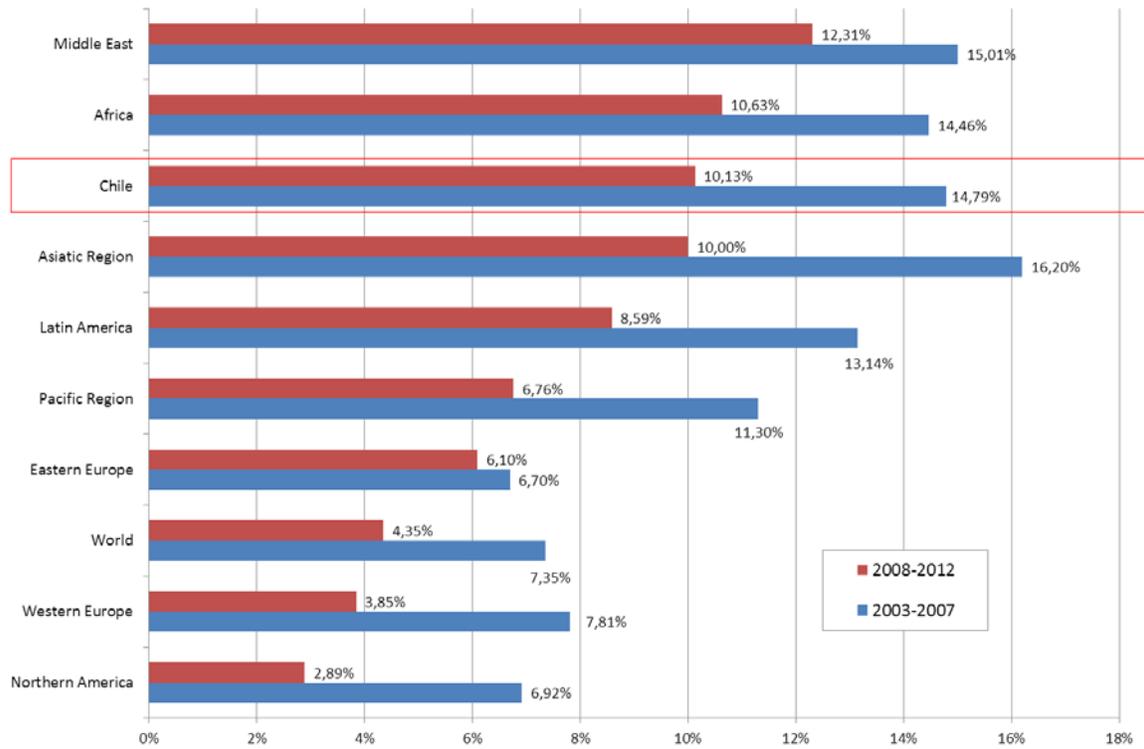
**Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica chilena, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina**



Fuente: SCImago 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.

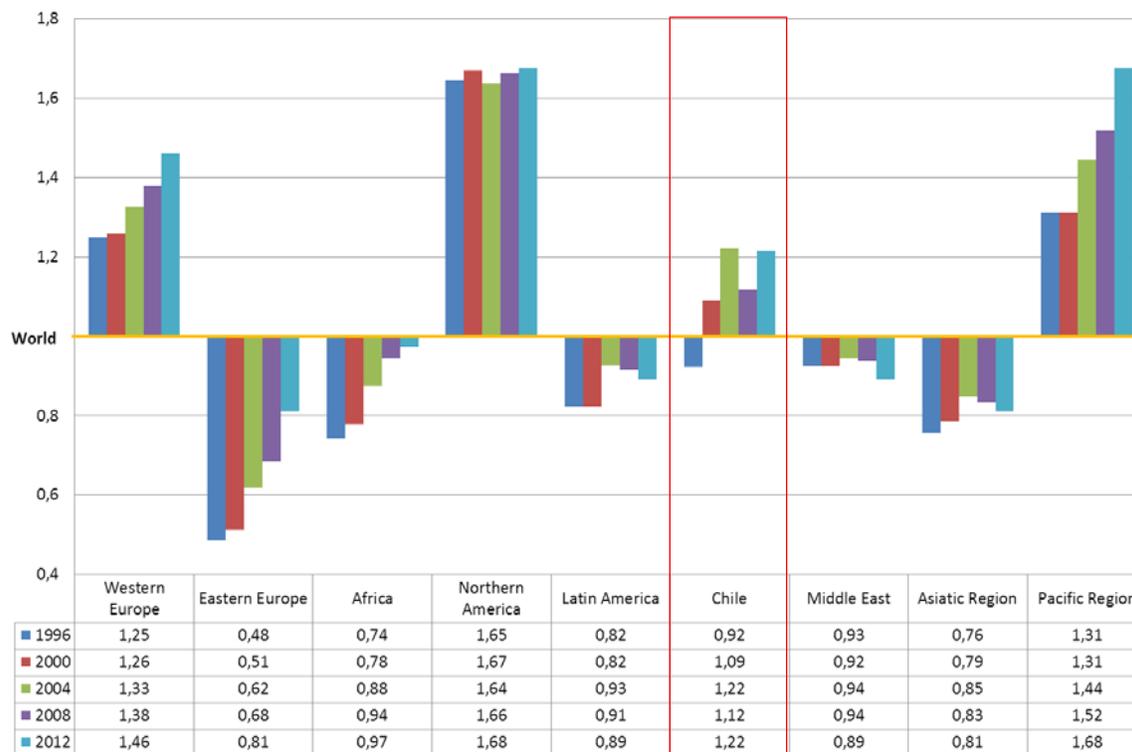
**Gráfico 3. Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones del mundo y de Chile en el período 2003-2007 y 2008-2012**



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).

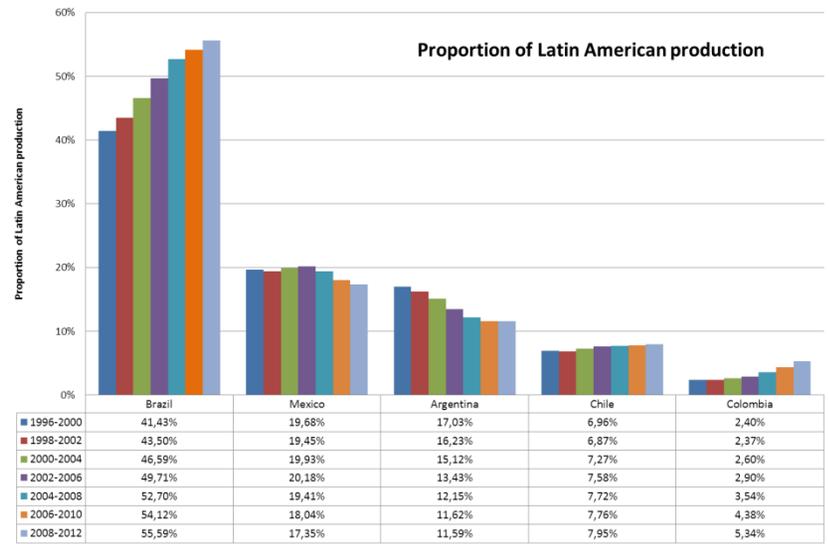
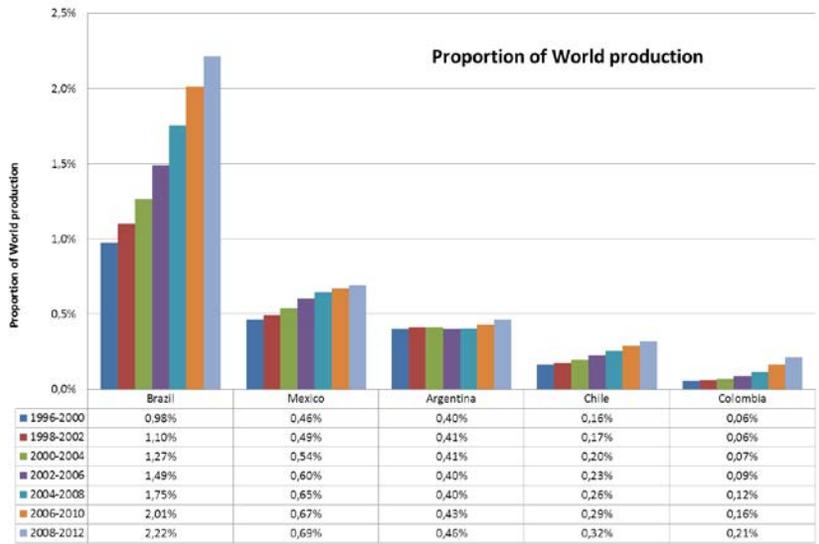
**Gráfico 4. Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo**



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.

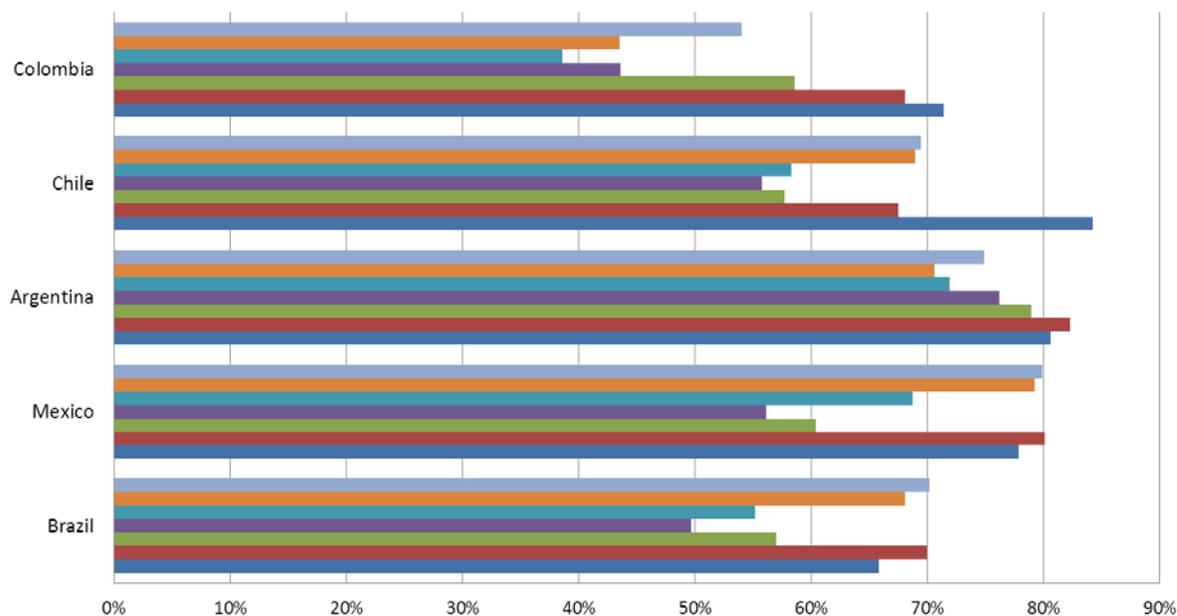
**Gráfico 5. Evolución por series temporales de Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia. Aportación relativa de cada país respecto de la producción mundial y a la de América Latina en quinquenios**



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

- En el período 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 período 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**

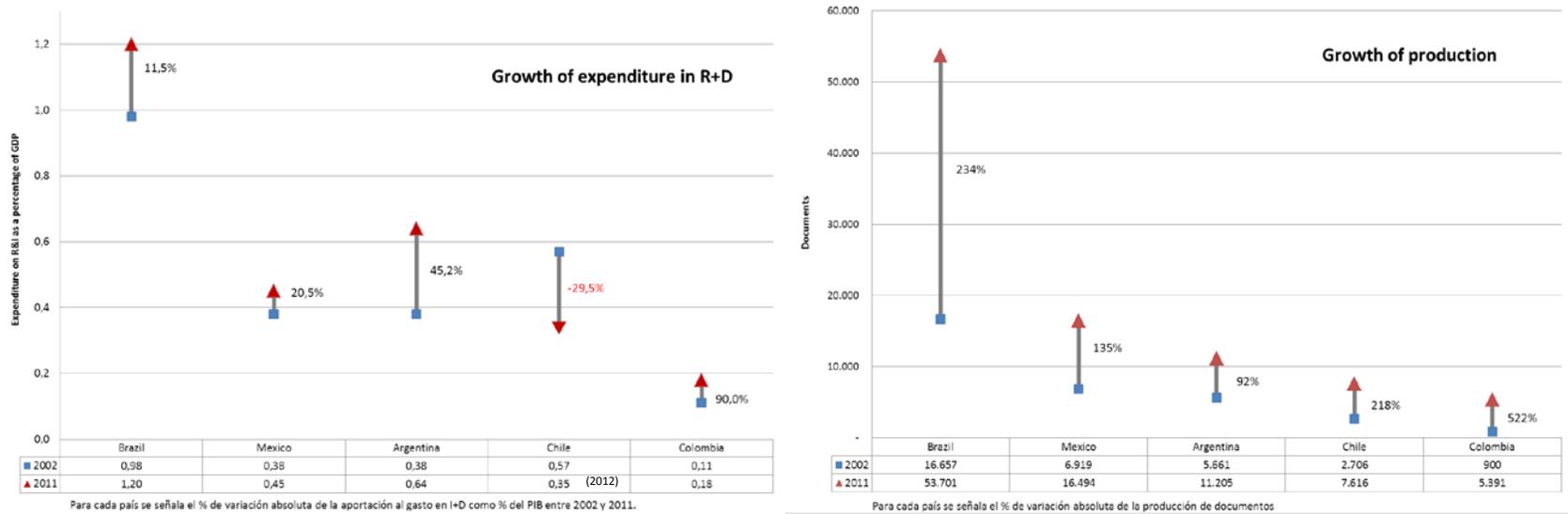


	Brazil	Mexico	Argentina	Chile	Colombia
■ 2008-2012	70,18%	79,89%	74,86%	69,47%	54,04%
■ 2006-2010	68,11%	79,27%	70,60%	68,93%	43,50%
■ 2004-2008	55,21%	68,73%	71,93%	58,32%	38,57%
■ 2002-2006	49,71%	56,15%	76,19%	55,75%	43,60%
■ 2000-2004	56,96%	60,42%	78,94%	57,73%	58,60%
■ 1998-2002	70,00%	80,14%	82,30%	67,52%	68,11%
■ 1996-2000	65,84%	77,84%	80,60%	84,27%	71,41%

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**



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

Ricyt 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 gesto en I+D y nivel de producción científica. En el Grafico 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*<sup>3</sup> (<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.

<sup>3</sup> *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: SCImago 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

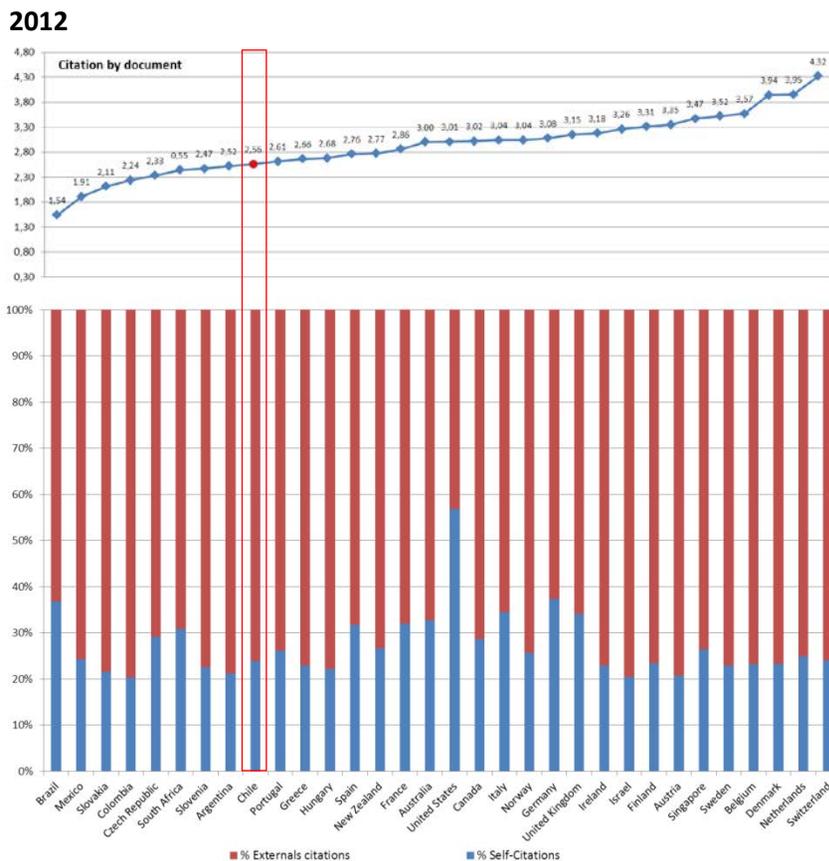
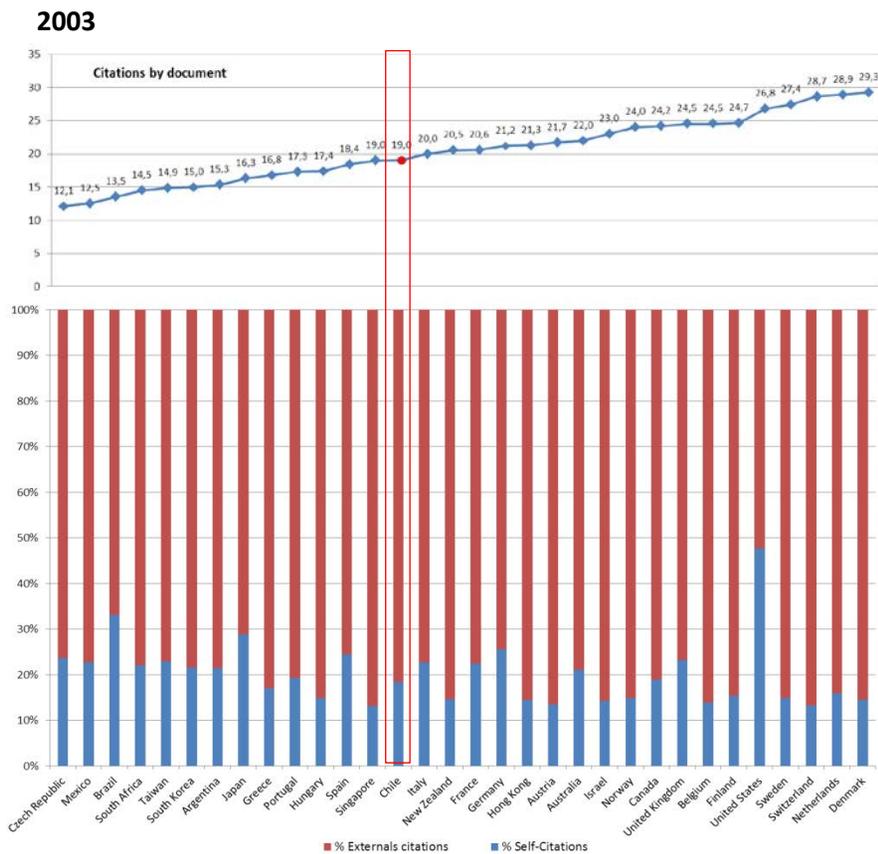
	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	Switzerland	38.272	35.635	165.405	32.517	4,32	629
2	Netherlands	52.110	47.542	205.637	44.177	3,95	636
3	Denmark	21.157	19.497	83.438	16.236	3,94	476
4	Belgium	28.638	26.608	102.234	19.879	3,57	502
5	Sweden	32.961	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 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**

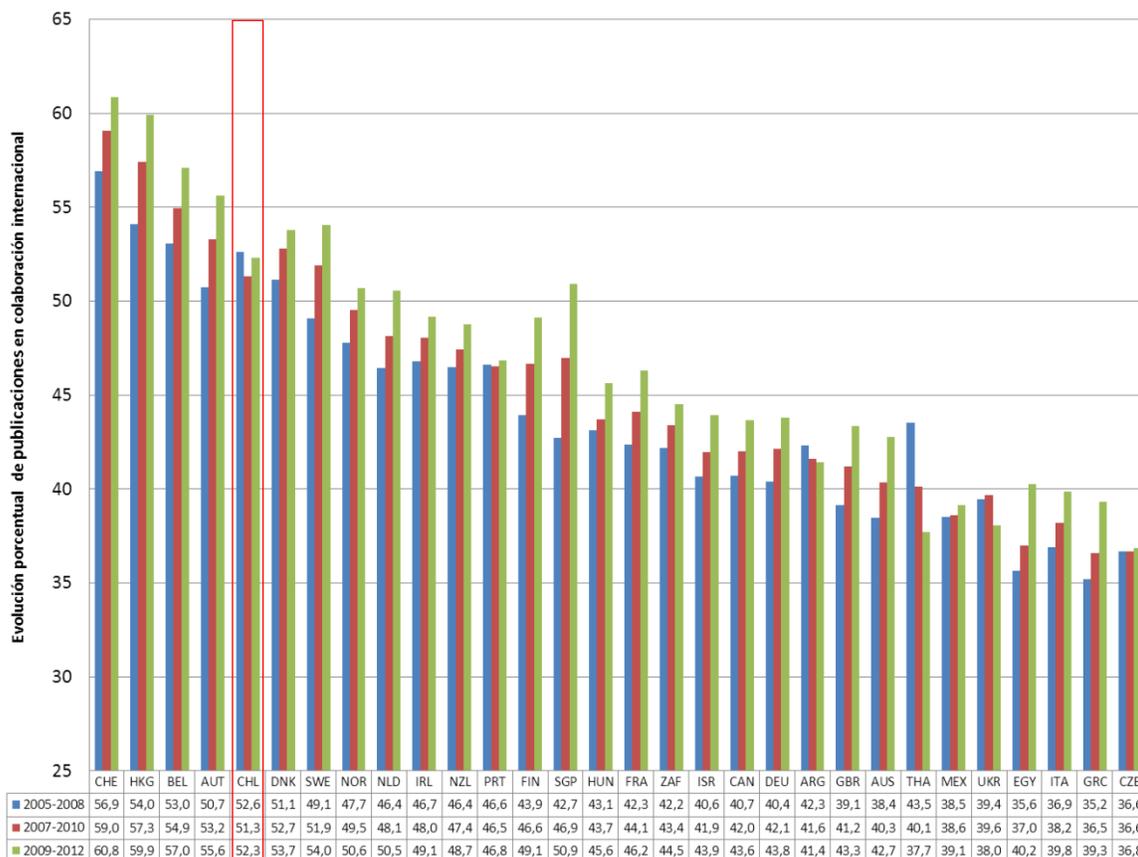


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Umbral: Comparación entre países que a lo menos produjeron 5.000 documentos el año 2011.

- Entre 2003 y 2012, Chile respecto de los demás países en comparación, pierde citas por documento. En la misma década el nivel de auto citas aumenta de un moderado 18,4% del total de citas recibidas en 2003 a 23,9% en 2012.

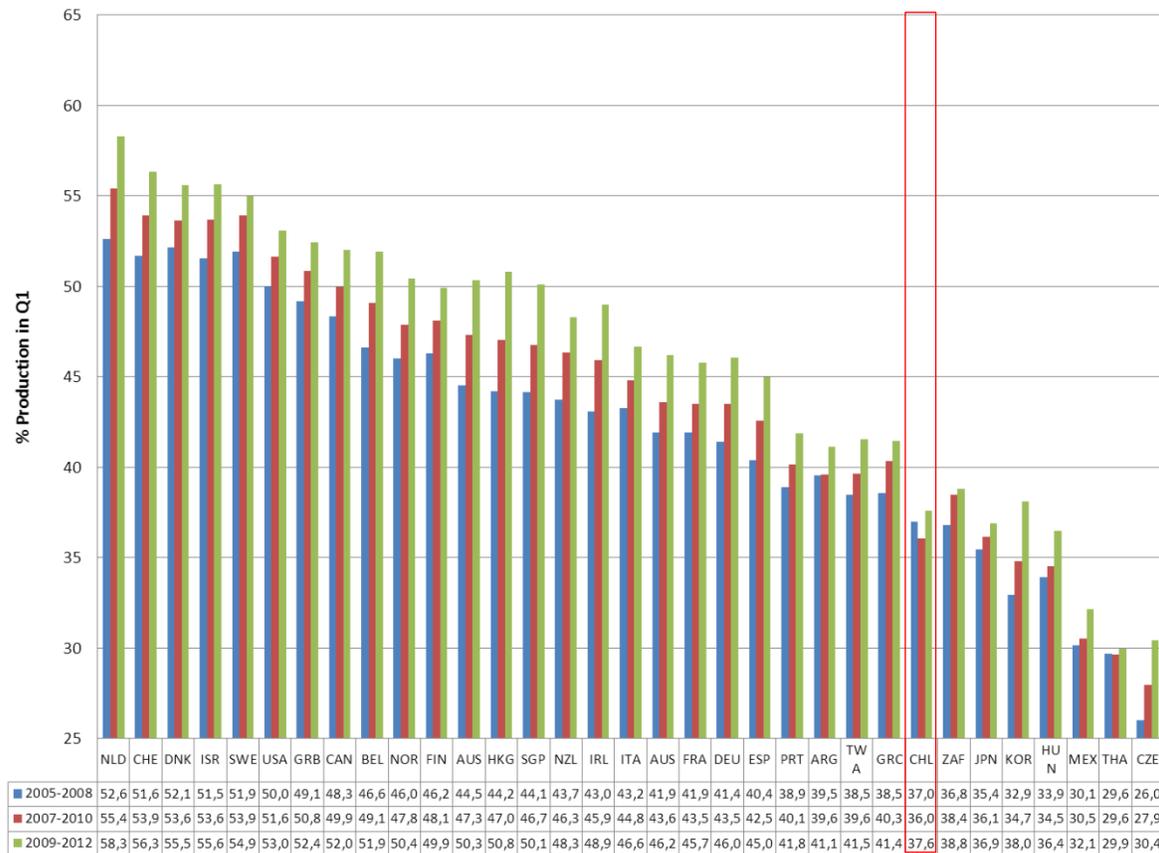
**Gráfico 9. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional, primeros 30 países del mundo**



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 5<sup>to</sup> 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.

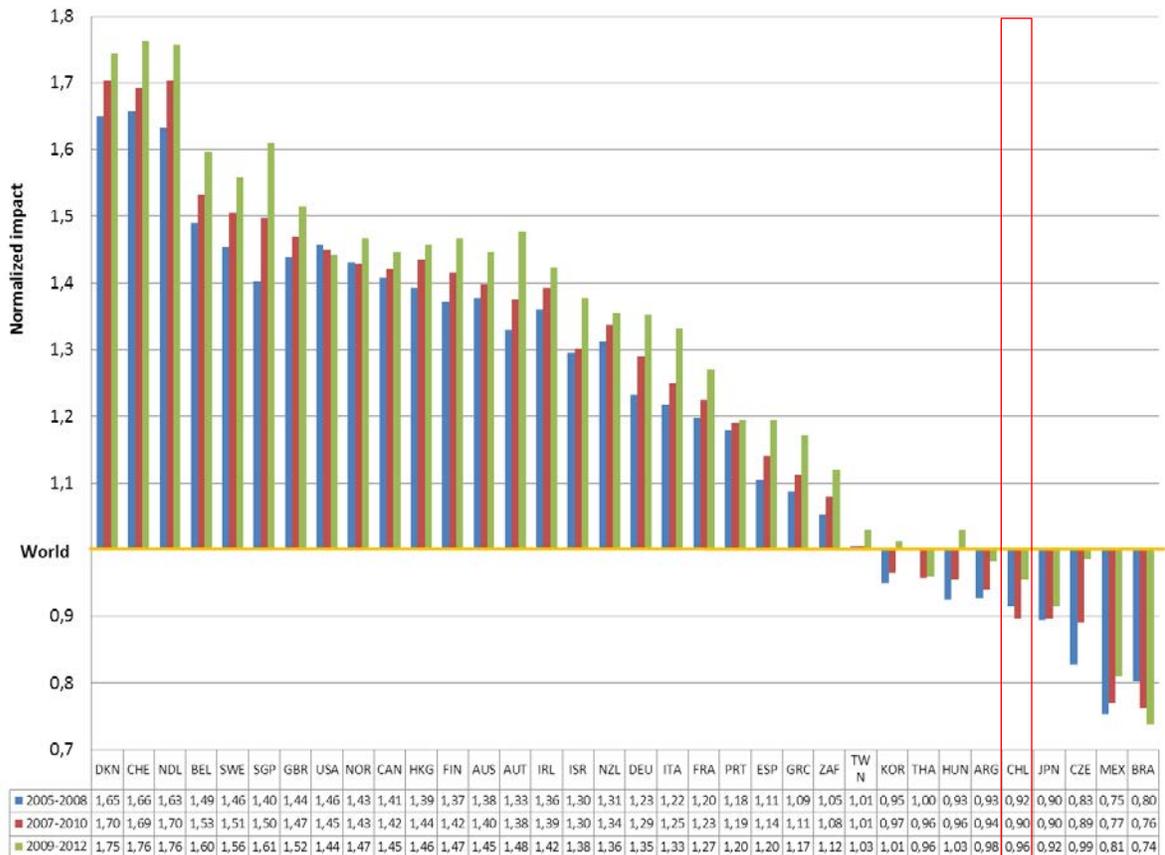
**Tabla 4. Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los principales países de América Latina y evolución del Impacto Normalizado alcanzado**

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**

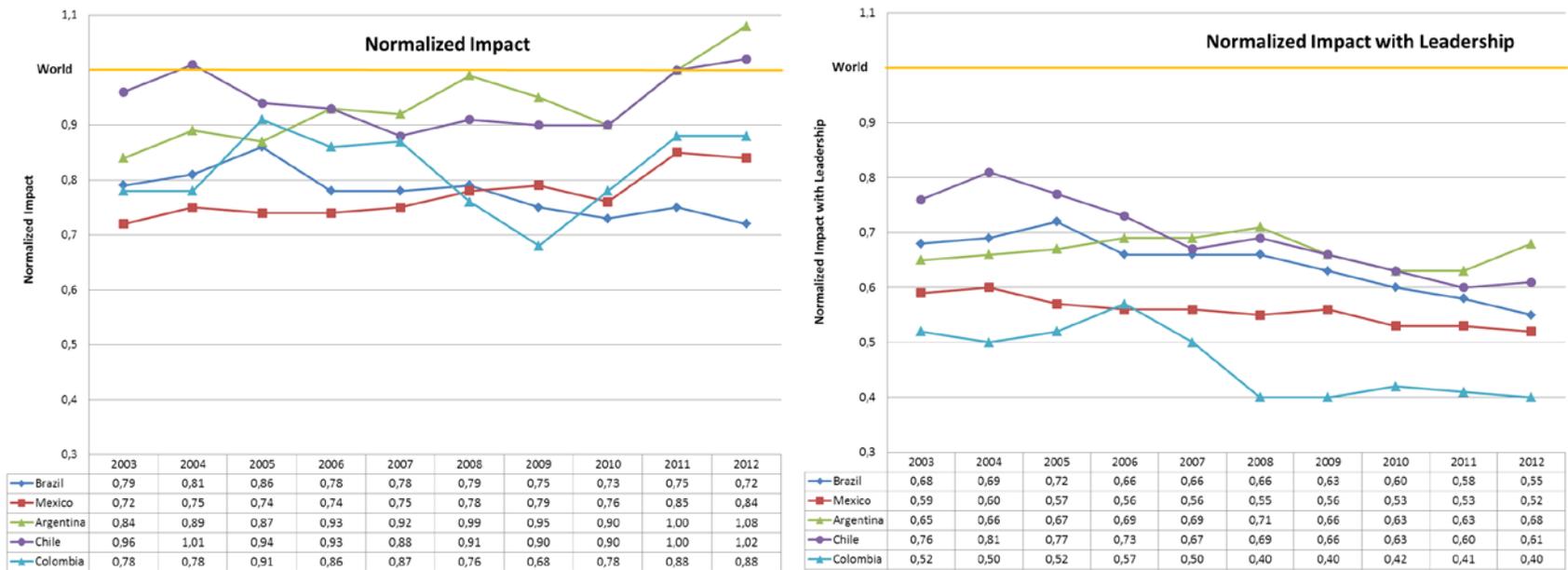


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

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.

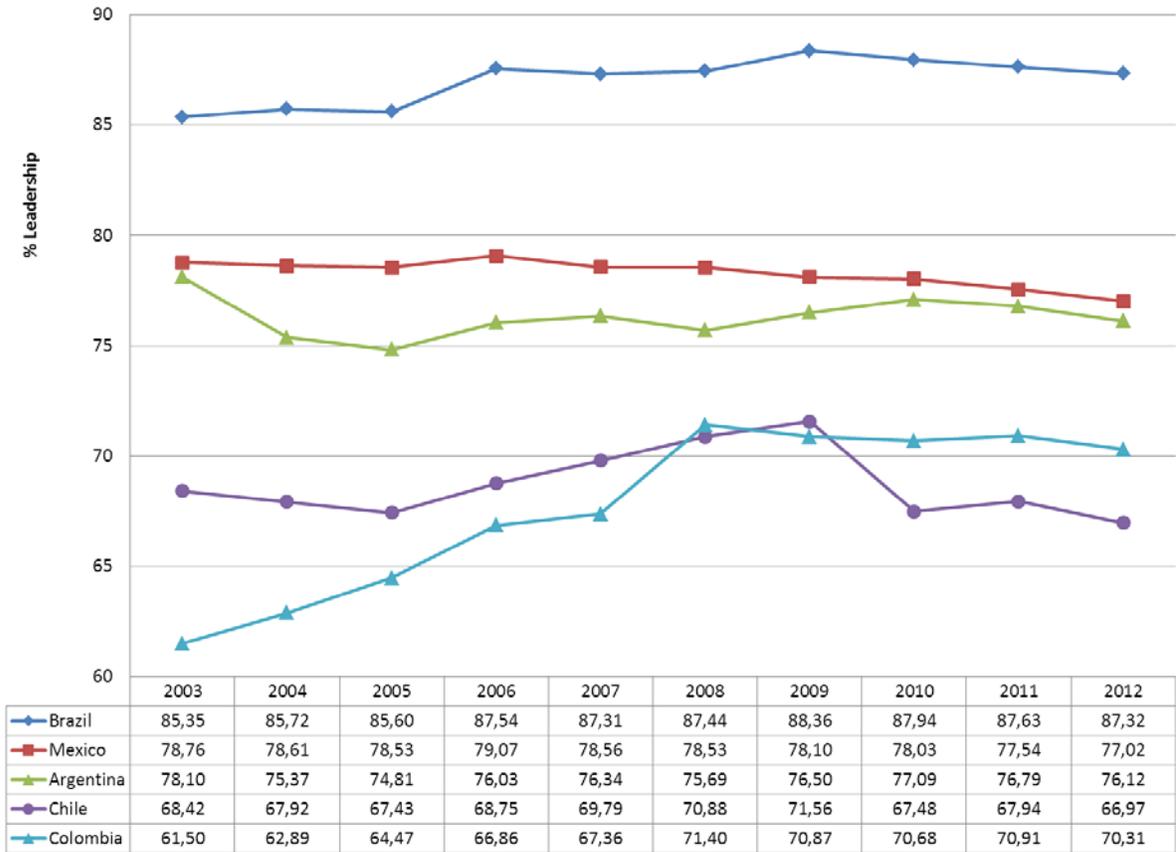
**Gráfico 12. Evolución del Impacto Normalizado total y el liderado en países de la muestra**



Fuente: SClmago 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.

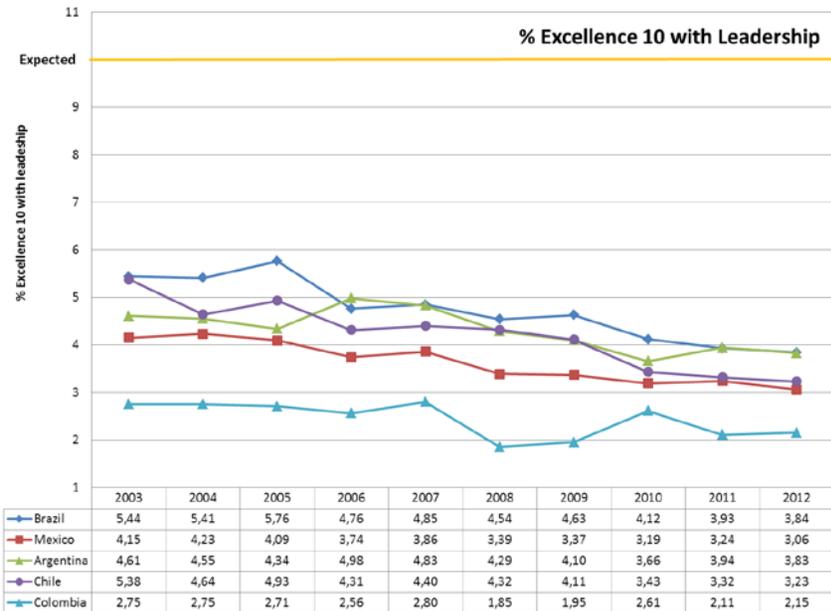
Gráfico 13. Evolución del liderazgo en los países de la muestra



Fuente: SCImago 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.

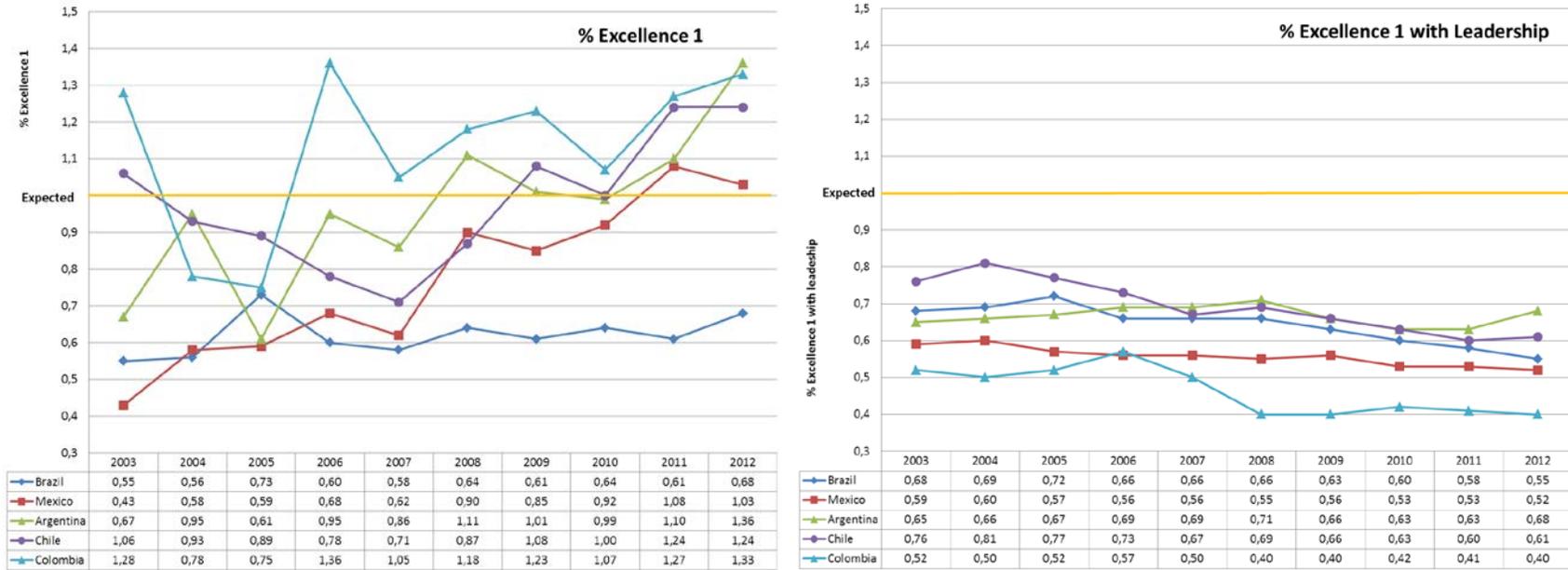
**Gráfico 14. Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 10% y Excelencia 10% liderada en países de la muestra**



Fuente: SClmago 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.

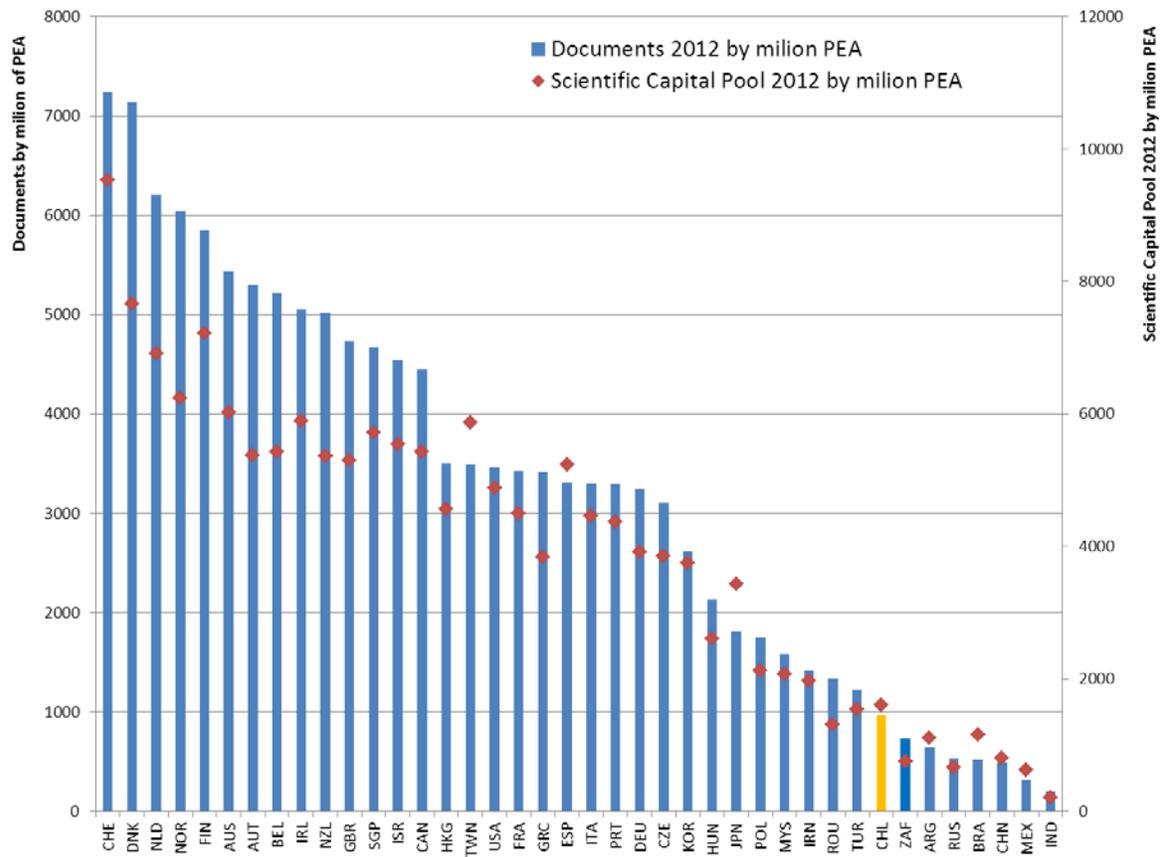
**Gráfico 15. Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 1% y Excelencia 1% liderada en países de la muestra**



Fuente: SClmago 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 situé 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**

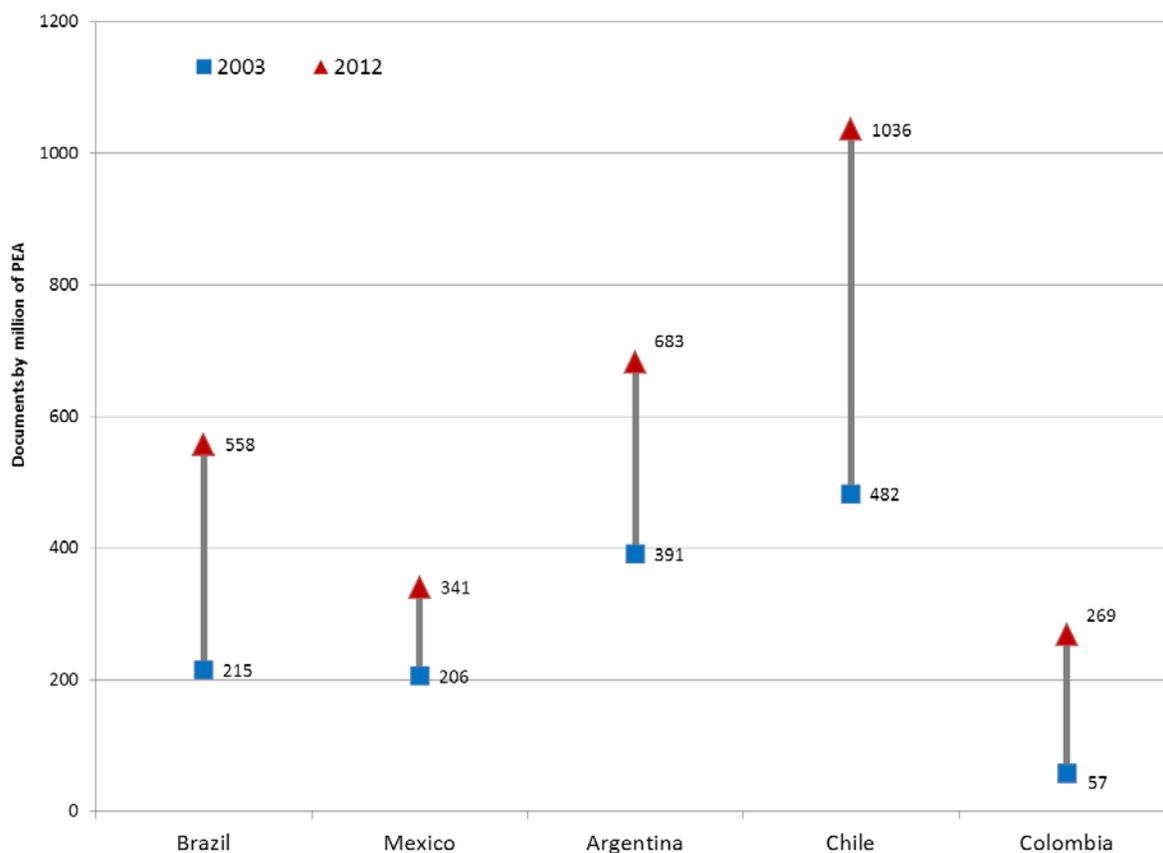


Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus y Banco Mundial.

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.

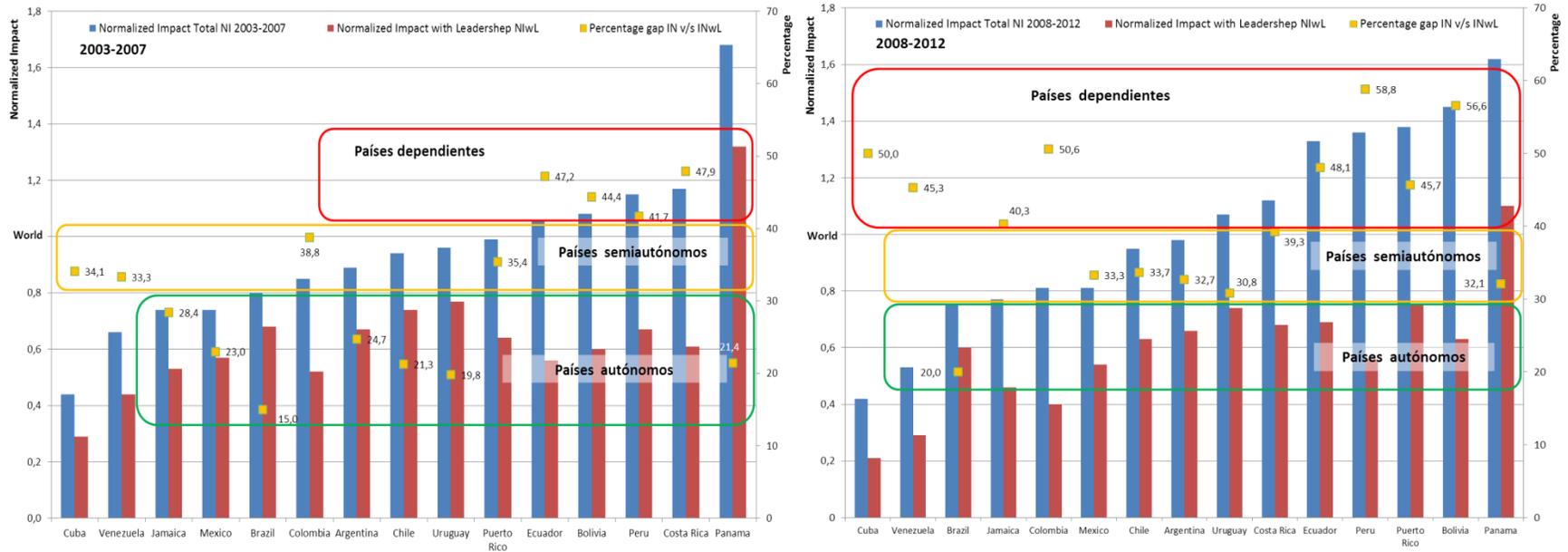
**Gráfico 17. Número de documentos por millón de habitantes en América Latina**



Fuente: SCImago 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.

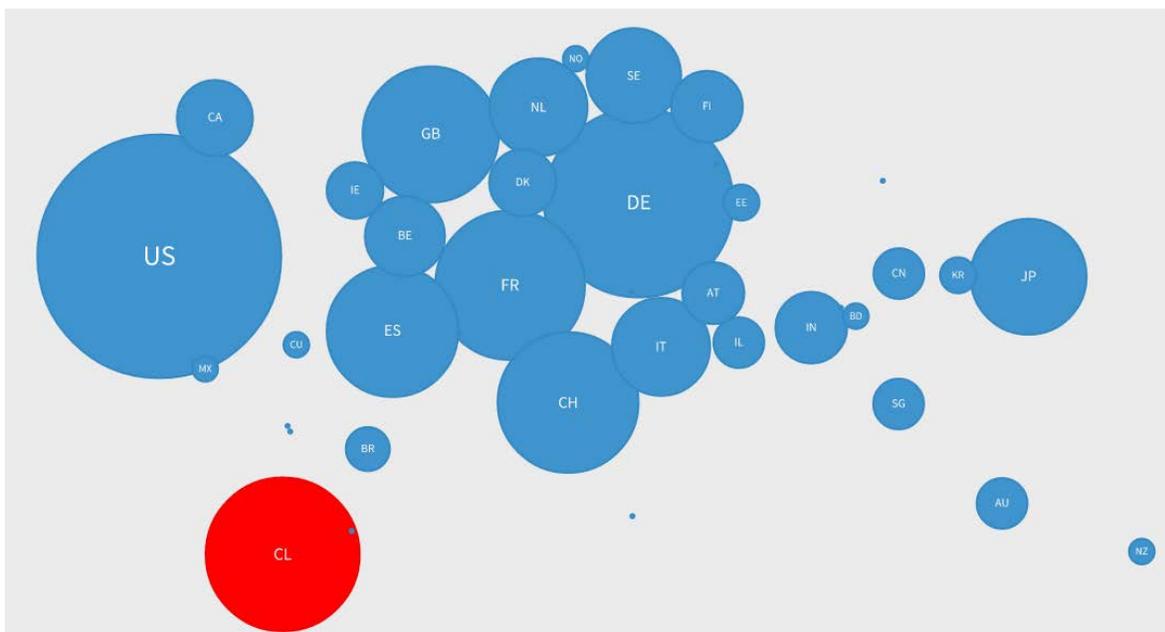
**Gráfico 18. Impacto Normalizado total v/s liderado**



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 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/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: SCImago 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 39 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 e n 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.



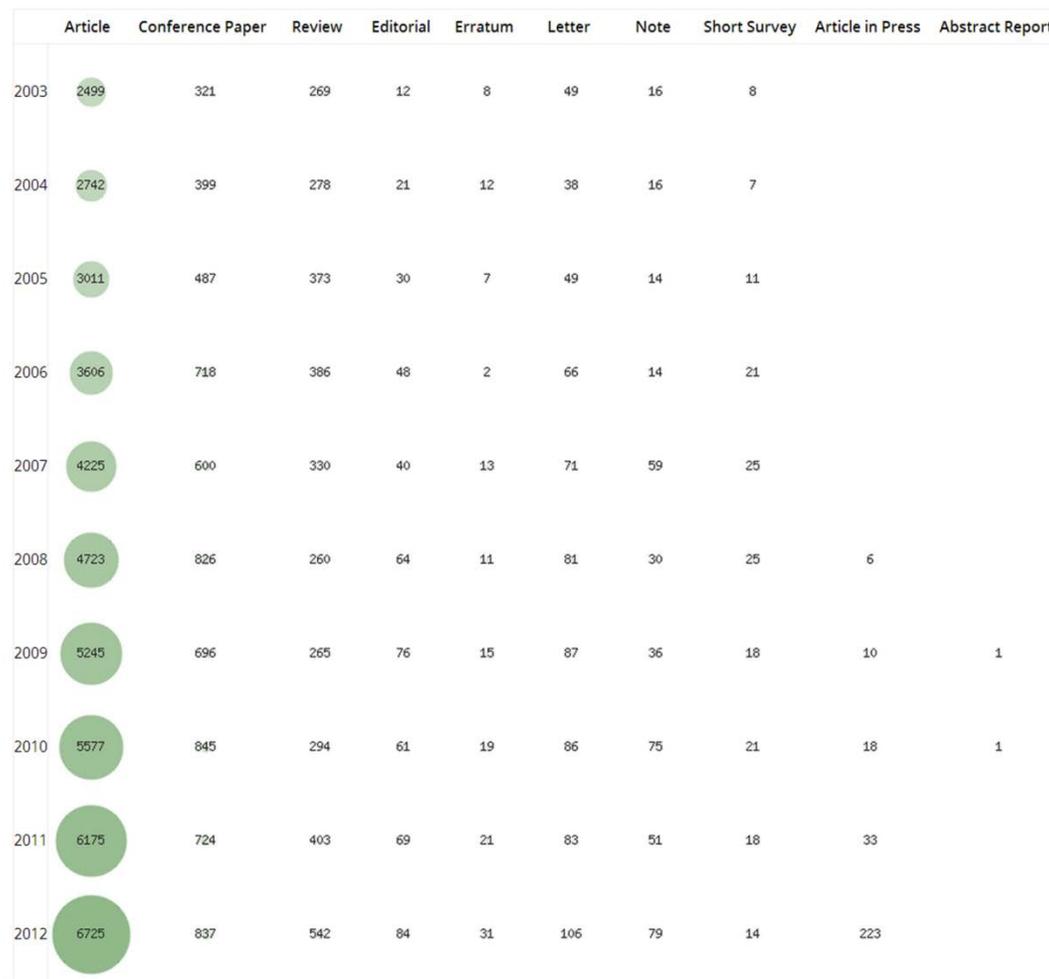
**Tabla 5. Indicadores básicos de producción científica de Chile**

	Documents	% Latin American Region	% World	Cites per Document	Especiization	% 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	Scientif 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**



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

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%

- 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; Molda	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	585	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:

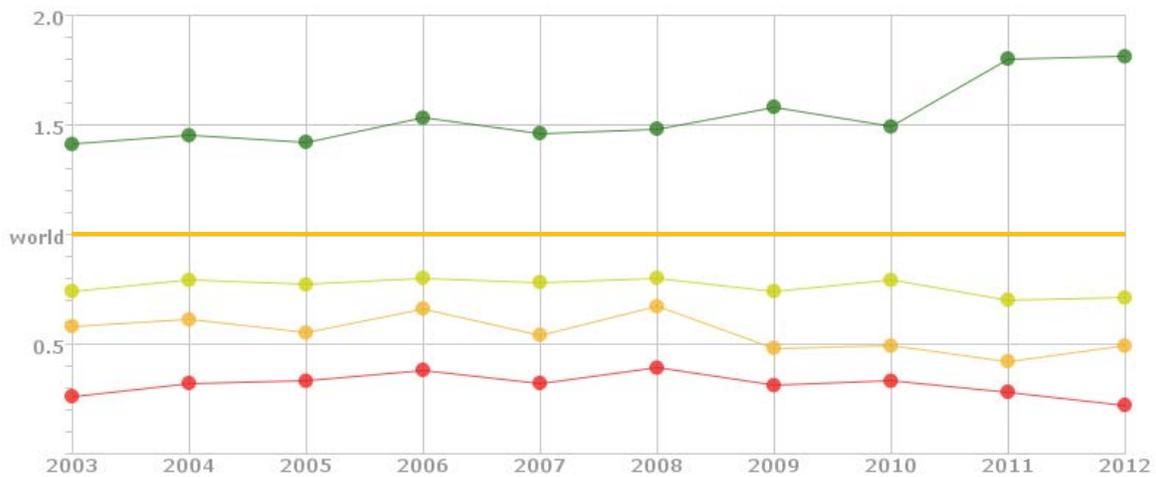
Aad, G., et al. (2013) Measurements of Higgs boson production and couplings in diboson final states with the ATLAS detector at the LHC. In: Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics. 726 (1-3), pp. 88-119. DOI: 10.1016/j.physletb.2013.08.026

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

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	0,96	694	590	973	1359
2004	0,98	765	700	983	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	Q3	CHL	2011	3,72%	201,1
2	Astronomy and Astrophysics	Q2	FRA	1651	3,05%	165,1
3	Astrophysical Journal Letters	Q1	GBR	955	1,77%	95,5
4	Lecture Notes in Computer Science	Q2	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-Psiquiatría	Q4	CHL	261	0,48%	26,1
18	Biological Research	Q2	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 Nutrición	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**

**País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003**

Country	Source Publications	Documents	% Documents	Cites	% Cites	Cites per document
USA	431	863	27,3%	21.589	33,1%	25,0
GBR	359	725	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

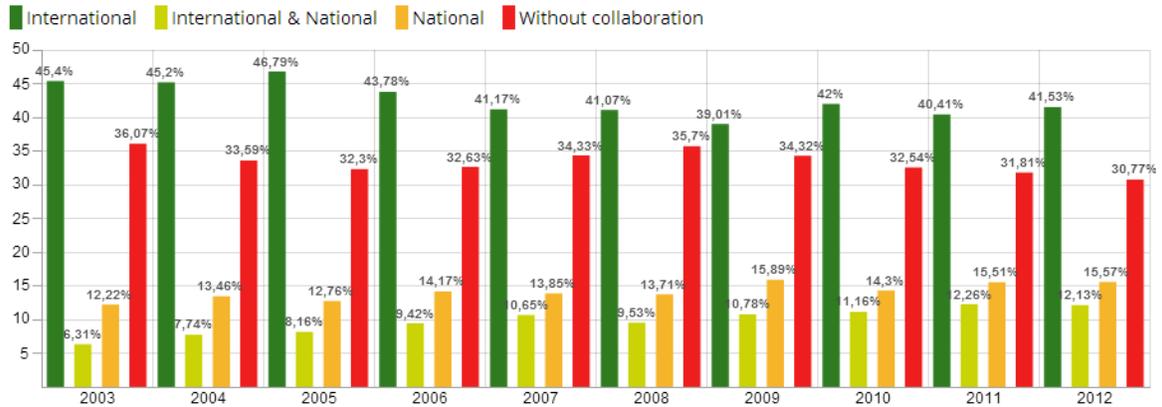
**País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2012**

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

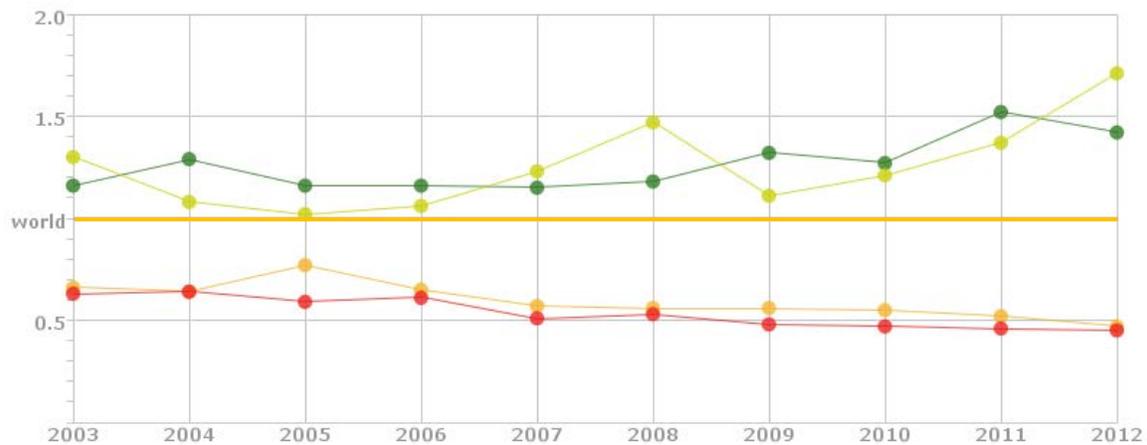
Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. Umbral países que publican más de 15 títulos preferidos por autores chilenos.

- 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, develan 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



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



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

- 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 23, 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 documento 2003-2007

Country	Documents	% Documents	Cites	Cites per document
USA	4.031	20,79%	125.542	31,14
ESP	1.771	9,13%	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	4,49%	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
JPN	268	1,38%	14.249	53,17
SWE	247	1,27%	15.177	61,45
DNK	217	1,12%	11.558	53,26
COL	195	1,01%	4.097	21,01
PRT	161	0,83%	7.920	49,19
POL	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%	3.530	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 documento 2008-2012

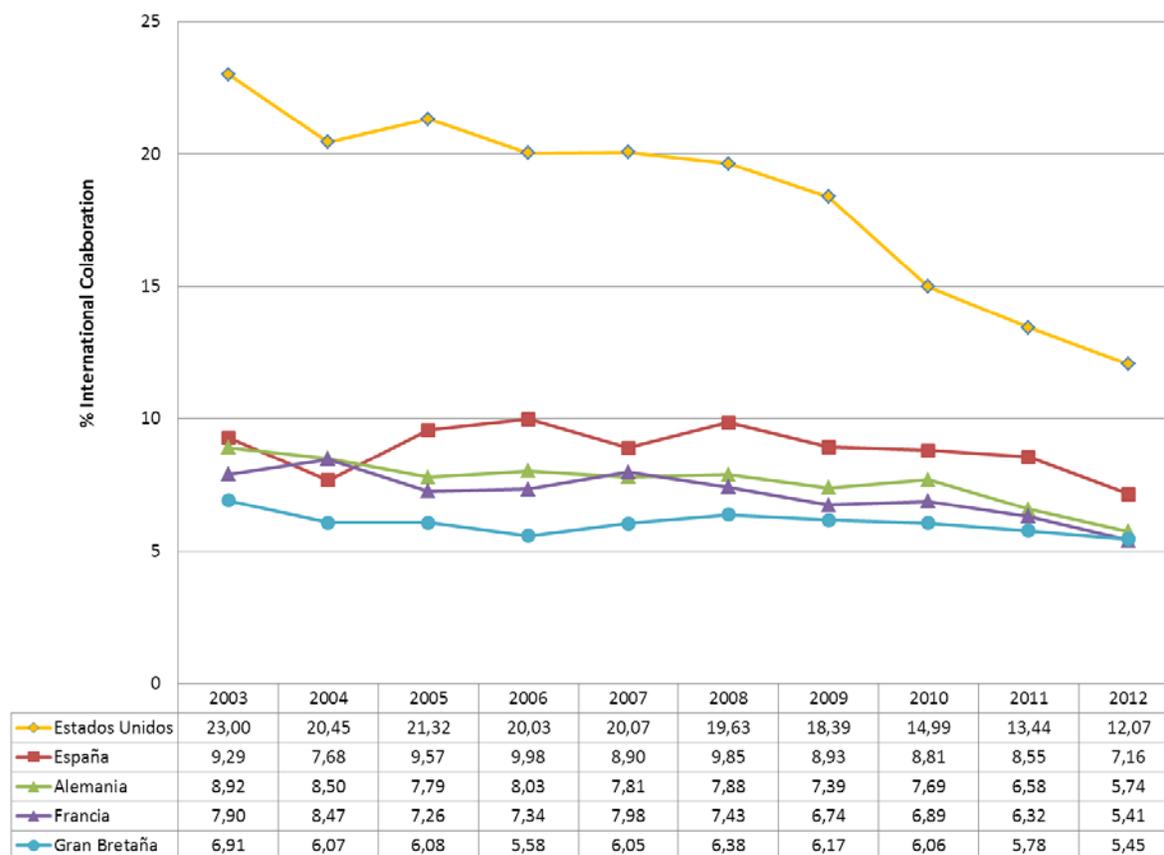
Country	Documents	% Documents	Cites	Cites per document
USA	6.709	14,69%	87.504	13,04
ESP	3.817	8,36%	40.410	10,59
DEU	3.099	6,78%	47.920	15,46
FRA	2.889	6,32%	39.304	13,60
GBR	2.672	5,85%	45.629	17,08
BRA	1.730	3,79%	17.808	10,29
ITA	1.712	3,75%	29.516	17,24
CAN	1.699	3,72%	30.668	18,05
ARG	1.664	3,64%	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
COL	722	1,58%	9.388	13,00
SWE	681	1,49%	15.812	23,22
RUS	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%	11.636	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 vine 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.

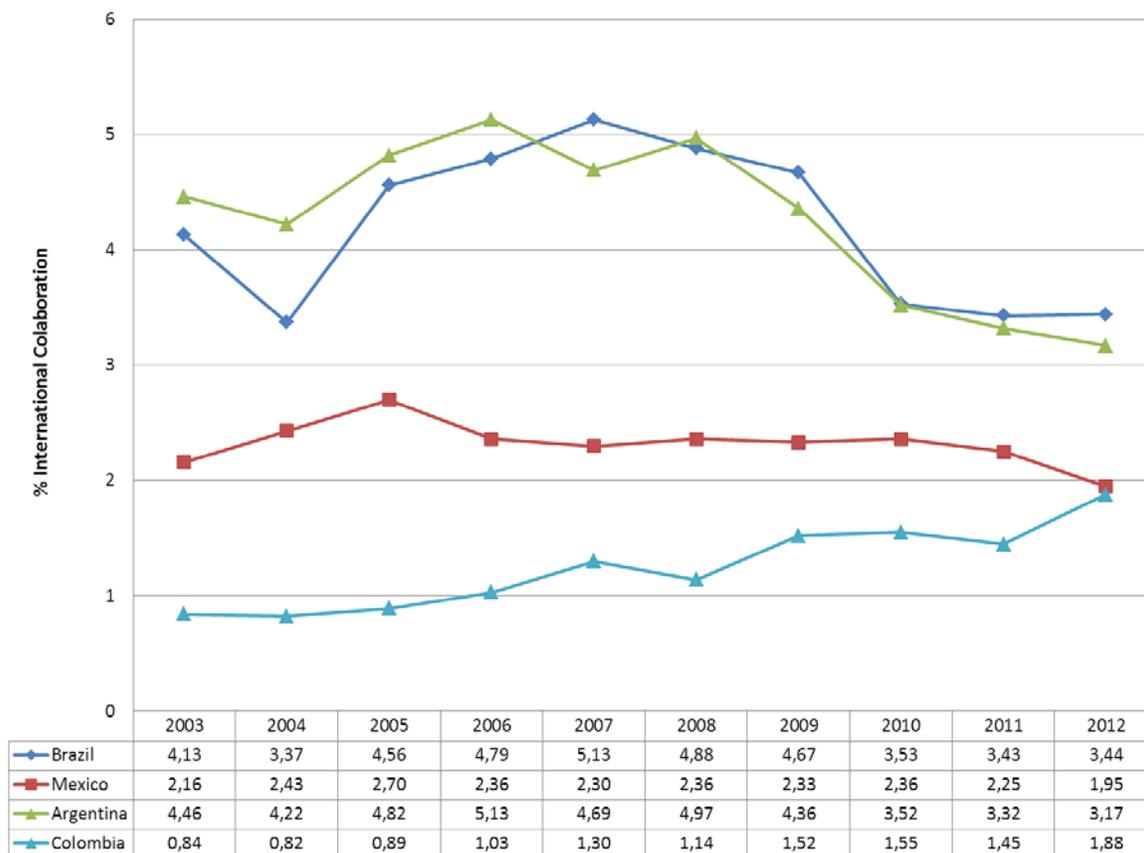
**Gráfico 23. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios**



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

- Como ya se apreció en la Tabla 10 y se ratifica en este Gráfico 24, 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.

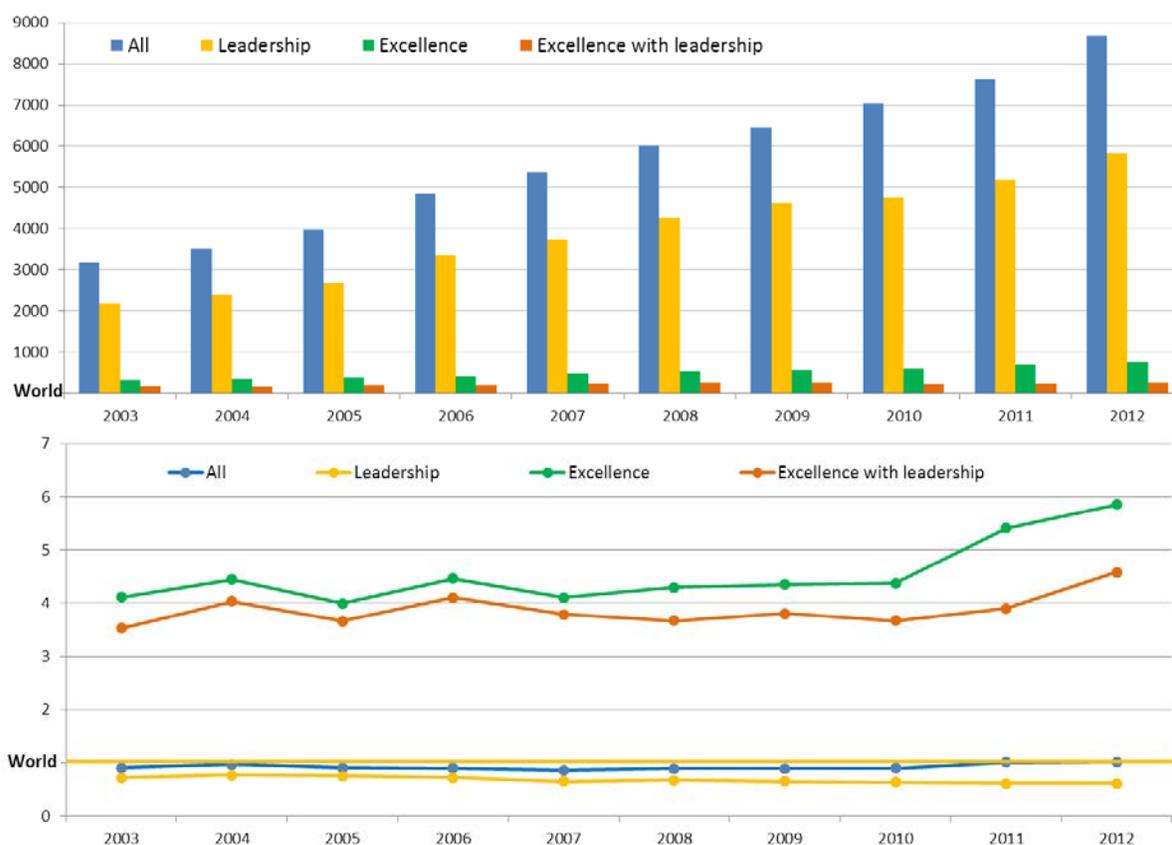
**Gráfico 24. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios de América Latina**



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**

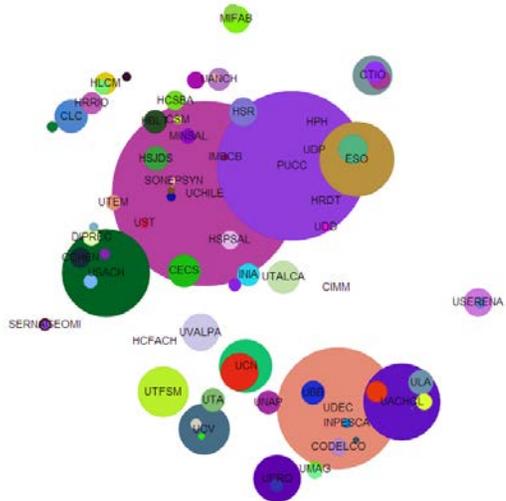


Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

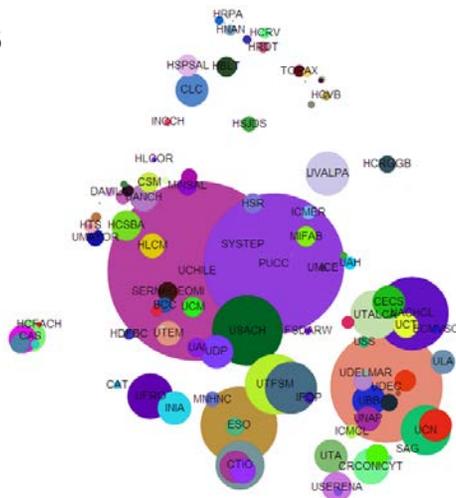
- En Chile, entre 2003 y 2012, la producción liderada crece (167 puntos porcentuales) casi con el mismo dinamismo que la producción total del país (172 puntos porcentuales).
- A los valores de 2012 debe dársele una atención moderada, pues están afectados por las aún limitadas posibilidades de contabilizar 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.

Red 1. Análisis estructural del Sistema de Ciencia Chileno. Redes de colaboración 2003, 2006, 2009, 2012.

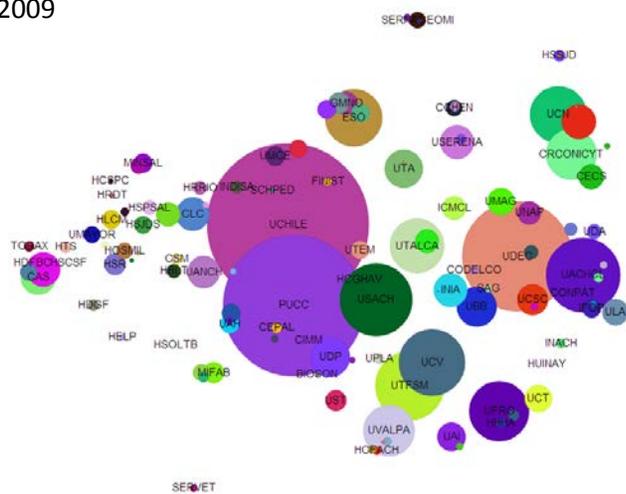
2003



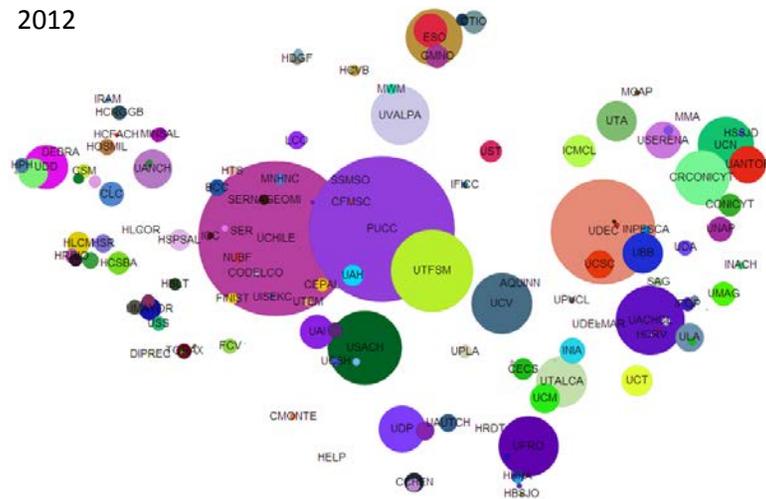
2006



2009



2012



- Una red de coautoría es un tipo de red de colaboración. Las 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 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:** La red (Red 1) está articulada por instituciones universitarias. Se aprecia que las Universidades de Chile (UCHILE) y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUCCH) dominan el centro de la red. En 2003 la UCHILE articulaba la red, la que cede ese rol a la PUCCH 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 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**

Sector	Output	Cites	Cites per document	% Output in Q1	Normalized Impact		Normalized Impact with Leadership	
					0,94 Chile	1,0 World	0,74 Chile	1,0 World
Higher Education	17566	249852	14,22	37,99	0,91	0,91	0,74	
Others	2556	64525	25,24	61,11	1,19	1,19	0,97	
Health	2156	25169	11,67	24,58	0,80	0,80	0,56	
Government	795	13590	17,09	39,37	1,09	1,09	0,95	
No sector	480	4303	8,96	23,33	0,70	0,70	0,39	
Private	158	1418	8,97	24,05	0,94	0,94	0,85	

**Sectores 2008-2012**

Sector	Output	Cites	Cites per document	% Output in Q1	Normalized Impact		Normalized Impact with Leadership	
					0,95 Chile	1,0 World	0,63 Chile	1,0 World
Higher Education	31443	164286	5,22	36,87	0,93	0,93	0,64	
Others	4031	37515	9,31	52,27	1,22	1,22	0,92	
Health	3261	15029	4,61	23,03	0,74	0,74	0,43	
Government	1367	7790	5,70	37,82	0,84	0,84	0,64	
No sector	824	2627	3,19	21,97	0,92	0,92	0,34	
Private	308	1382	4,49	37,34	0,89	0,89	0,78	

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 Chile 20,46	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 Chile 2,1	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 Chile 42,68	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 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 0,96	World 1,0									World 1,0	Chile 1,02		
Higher Education			0,95	0,93	0,92	0,92	0,86	0,88	0,87	0,89	0,97		1,01	
Others			1,24	0,99	1,12	1,24	1,25	1,32	1,13	1,27			1,17	
Health			0,65	0,97	0,83	0,70	0,86	0,67	0,76	0,73	0,72		0,82	
Government			0,78	1,96	1,28	0,66	0,97	1,08	0,70	0,93	1,03		0,61	
No sector			0,78	0,71	0,65	0,55	0,84	0,76	0,66	1,32			1,03	
Private			0,57	0,68	0,51	0,90	1,29	0,98	0,92	0,88	0,81		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 0,76	World 1,0									Chile 0,61	World 1,0		
Higher Education			0,79	0,76	0,77	0,74	0,68	0,70	0,67	0,63	0,61		0,61	
Others			0,46	0,61	0,59	0,62	0,51	0,38	0,49	0,49	0,40		0,42	
Health			1,12	1,00	0,92	0,93	0,96	0,93	0,93	0,81	0,89		1,01	
Government			0,54	1,99	1,17	0,55	0,72	0,80	0,60	0,84	0,62		0,48	
No sector			0,38	0,40	0,39	0,37	1,12	0,53	0,22	0,41	0,22		0,33	
Private			0,59	0,60	0,42	0,87	0,41	0,94	0,90	0,96	0,53		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 transectorial, 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	% Excellence1 with Leadership	Innovative Knowledge	Scientific Talent Pool
Arica y Parinacota	218	0,95%	54,13	29,36	16,51	0,80	0,68	10,90	4,74	0,47	0,00	1	140
Tarapacá	118	0,52%	33,90	21,19	6,56	0,51	0,34	2,59	0,86	0,00	0,00	0	93
Antofagasta	603	2,63%	61,19	34,83	24,93	0,75	0,63	7,59	3,45	0,52	0,17	6	620
Atacama	42	0,18%	71,43	38,10	14,29	0,86	1,11	11,43	5,71	0,00	0,00	0	14
Coquimbo	971	4,24%	76,83	55,30	38,59	1,20	1,07	10,61	2,57	1,50	0,43	4	471
Valparaíso	1777	7,76%	49,75	34,55	27,54	0,86	0,74	8,94	3,94	0,82	0,53	47	1428
Metropolitana de Santiago	13478	58,84%	50,22	41,56	34,69	0,98	0,77	10,25	4,72	0,90	0,24	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	0,00	0	24
Maule	498	2,17%	47,19	27,91	21,04	0,77	0,62	7,64	3,51	0,00	0,00	7	468
Biobío	2931	12,80%	52,81	38,11	33,45	0,87	0,71	8,38	3,47	0,81	0,18	60	2454
La Araucanía	593	2,59%	40,30	26,48	18,38	0,75	0,54	6,34	2,23	0,51	0,17	15	669
Los Ríos	1188	5,19%	51,77	41,58	35,97	0,89	0,65	9,25	3,31	0,93	0,17	25	1105
Los Lagos	257	1,12%	48,64	28,40	24,26	0,92	0,62	8,24	2,35	1,57	0,00	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	0,00	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	1,83	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	% Excellence1 with Leadership	Innovative Knowledge	Scientific Talent Pool
Arica y Parinacota	582	1,43%	51,72	23,37	13,29	0,62	0,47	5,11	2,12	0,88	0,35	1	334
Tarapacá	219	0,54%	52,51	30,59	17,82	0,82	0,48	9,91	1,89	0,94	0,00	3	149
Antofagasta	1205	2,96%	59,92	31,45	21,77	0,63	0,47	5,53	1,30	0,17	0,09	2	1131
Atacama	160	0,39%	56,25	30,00	13,51	0,74	0,65	5,26	0,66	0,00	0,00	1	73
Coquimbo	1473	3,62%	67,96	46,84	35,42	1,26	1,04	12,83	3,70	1,39	0,42	0	753
Valparaíso	4338	10,67%	54,61	38,24	28,24	1,27	0,76	12,03	3,33	2,34	0,48	17	2887
Metropolitana de Santiago	21963	54,04%	49,89	39,79	31,88	1,00	0,66	10,06	3,59	1,15	0,23	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	0,00	0	41
Maule	1235	3,04%	42,75	24,45	19,38	0,57	0,50	4,48	2,45	0,08	0,08	3	1081
Biobío	4956	12,19%	52,66	37,11	30,12	0,79	0,55	7,80	2,49	0,64	0,04	8	4740
La Araucanía	1611	3,96%	37,37	22,10	14,31	0,80	0,41	5,67	1,93	0,58	0,00	6	1681
Los Ríos	1875	4,61%	52,11	43,95	36,07	0,89	0,68	8,75	3,03	0,77	0,11	3	1654
Los Lagos	489	1,20%	42,54	30,06	22,00	0,62	0,45	5,43	0,84	0,21	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	0,00	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	0,61	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 descendidos. 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**

**2003-2007**

Region	Production acumuled 2003-2007	% International Colaboration 2003-2007		% Production in Q1 2003-2007		Normalized Impact 2003-2007		Normalized Impact with Leadership 2003-2007	
		52,9% media de Chile		39,5% media de Chile		0,94 Chile 1,00 Mundo	0,74 Chile 1,00 Mundo		
Arica y Parinacota	218		54,13		29,36		0,80		0,68
Tarapacá	118		33,90		21,19		0,51		0,34
Antofagasta	603		61,19		34,83		0,75		0,63
Atacama	42		71,43		38,10		0,86		1,11
Coquimbo	971		76,83		55,30		1,20		1,07
Valparaíso	1777		49,75		34,55		0,86		0,74
Metropolitana de Santiago	13478		50,22		41,56		0,98		0,77
Libertador General Bernardo O'Higgins	30		50,00		26,67		0,90		0,09
Maule	498		47,19		27,91		0,77		0,62
Biobío	2931		52,81		38,11		0,87		0,71
La Araucanía	593		40,30		26,48		0,75		0,54
Los Ríos	1188		51,77		41,58		0,89		0,65
Los Lagos	257		48,64		28,40		0,92		0,62
Aysén del General Carlos Ibáñez del	28		53,57		53,57		0,97		0,90
Magallanes y Antártica Chilena	173		68,79		35,84		1,13		1,42

**2008-2012**

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

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

**2003-2007**

Region	% Excellence 10 2003-2007		% Excellence 10 with Leadership 2003-2007		% Excellence 1 2003-2007		% Excellence 1 with Leadership 2003-2007		Innovative Knowledge 2003-2007	Scientific Talent Pool 2003-2007
	9,44% Chile	10% esperada	4,02% Chile	10% esperada	1,01% Chile	1% esperada	0,26% Chile	1% esperada		
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	11,43	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	10,71	3,57	0,00	0,00	0	41				
Magallanes y Antártica Chilena	12,20	7,93	2,44	1,83	5	124				

**2008-2012**

Region	% Excellence 10 2008-2012		% Excellence 10 with Leadership 2008-2012		% Excellence 1 2008-2012		% Excellence 1 with Leadership 2008-2012		Innovative Knowledge 2008-2012	Scientific Talent Pool 2008-2012
	9,57% Chile	10% esperada	3,63% Chile	10% esperada	0,85% Chile	1% esperada	0,28% Chile	1% esperada		
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	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.

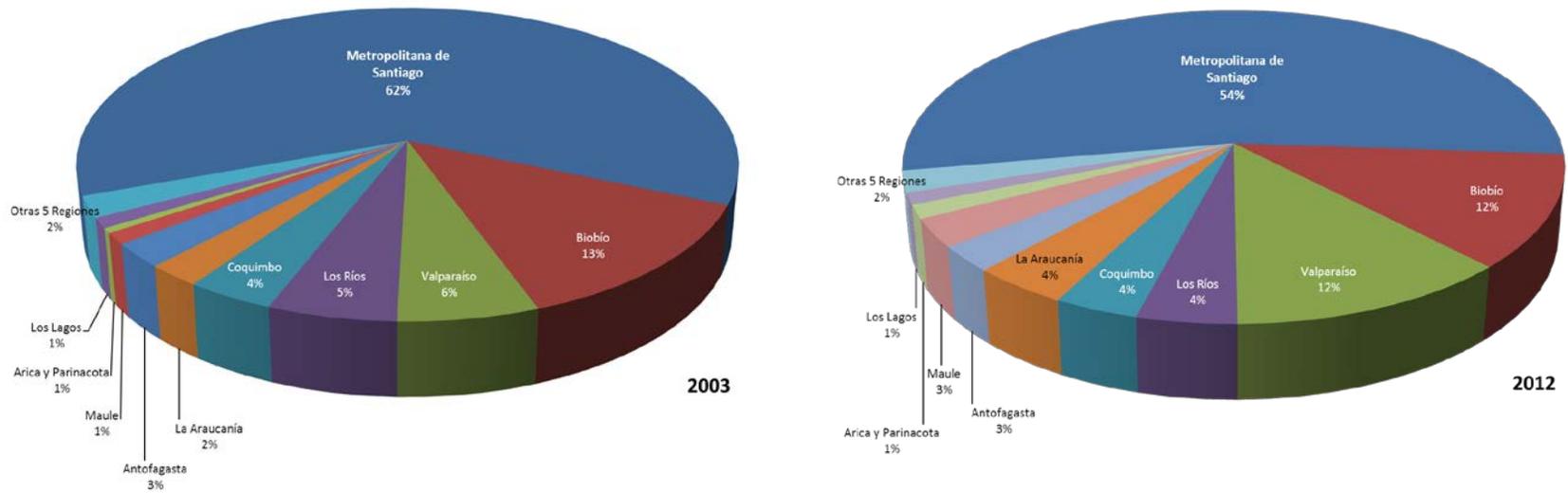
**Tabla 20. Evolución de la producción por regiones de Chile**

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

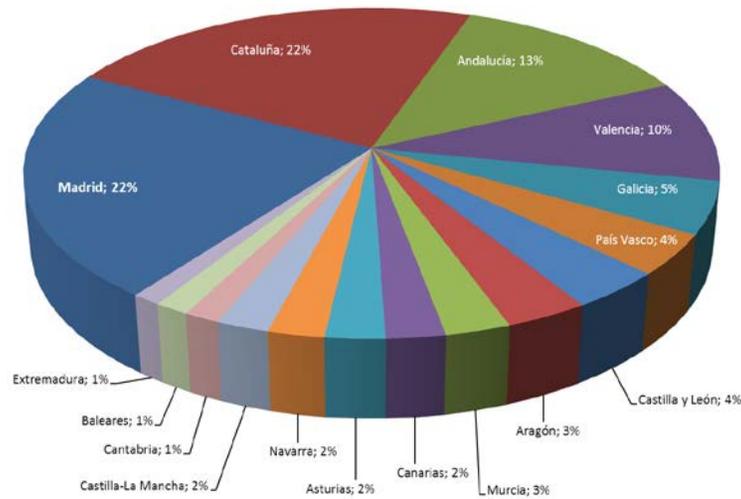


Fuente: SClmago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

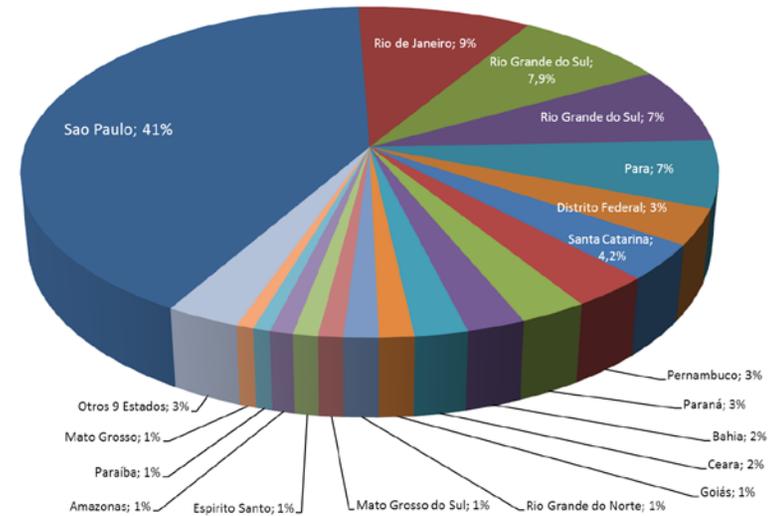
- La única región de Chile que entre 2003 y 2012 ha mejorado su capacidad de hacer ciencia es Valparaíso. Esto da cuenta del crecimiento experimentado por las universidades presentes en la Región que realizan investigación, las que mediante el fortalecimiento de sus programas de doctorado y la creación 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**

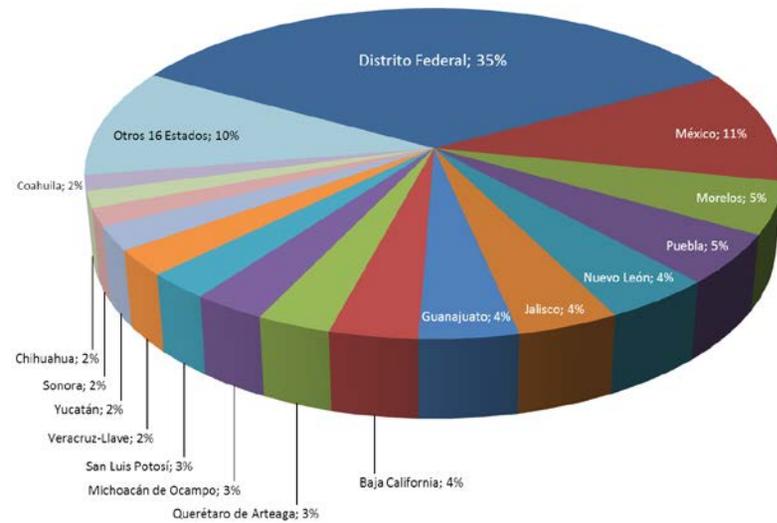
España



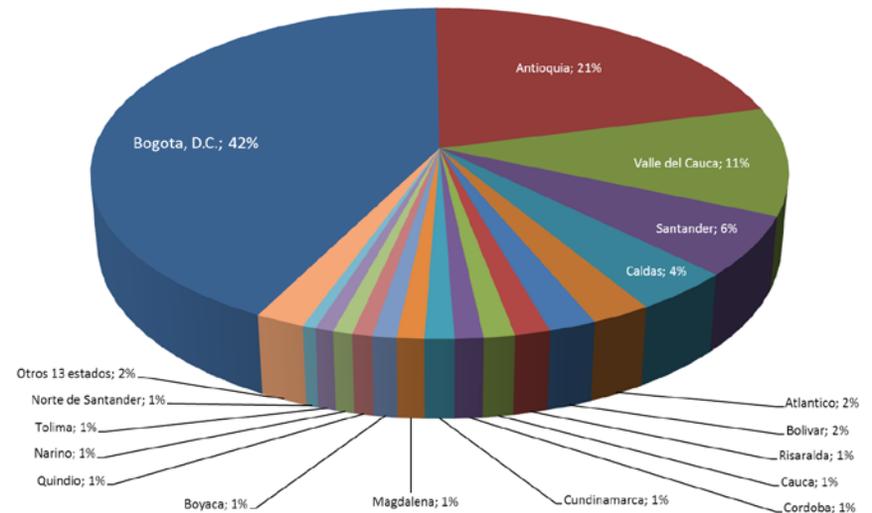
Brasil



México



Colombia



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

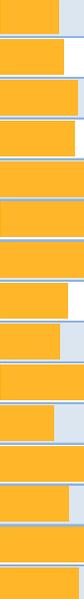
**Tabla 21. Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones de Chile**

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio Total 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	
												Promedio 2003-2012 37,96%
Arica y Parinacota	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**

Region	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**

Region	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.

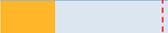
**Tabla 25. Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% por regiones de Chile**

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio Total	
											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 Araucana, O'Higgins (pequeña), Antofagasta, Los Lagos y Atacama.

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

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio Total	
											4,02 Chile	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**

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio Total	
											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**

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio Total	
											0,26 Chile	1% Esperado
Arica y Parinacota	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 Ibáñez 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**

Region	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.

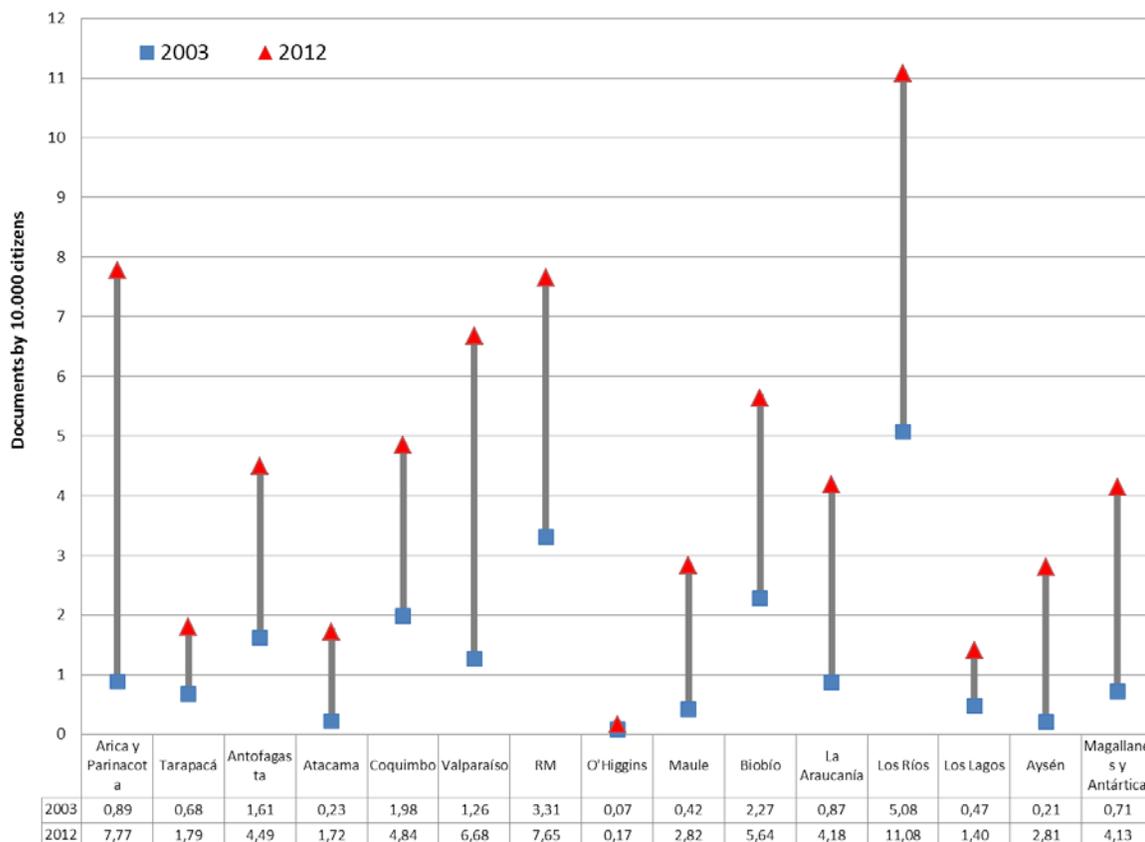
**Tabla 30. Evolución de la cantidad de autores activos por años por región de Chile**

Region	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.

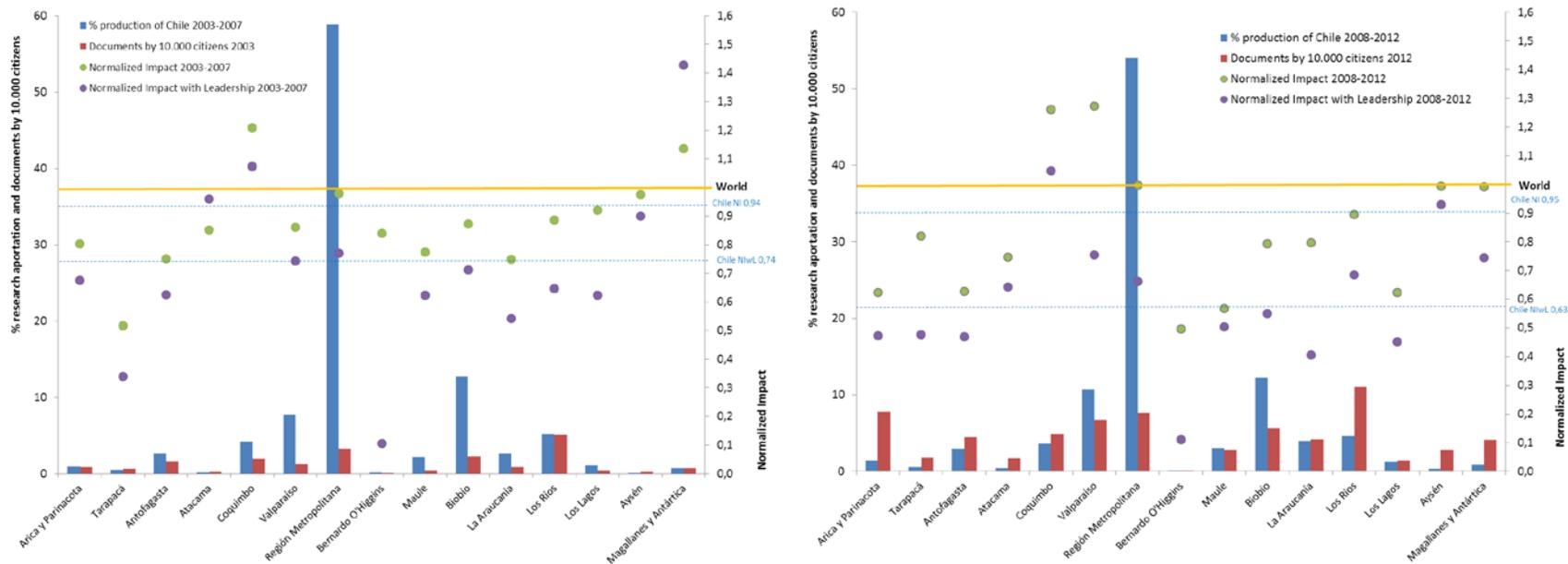
**Gráfico 29. Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2003-2012**



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 período 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 períodos, 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 período 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 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.

**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.

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, Biological 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 2008-2012, 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 período 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. Impacto 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.

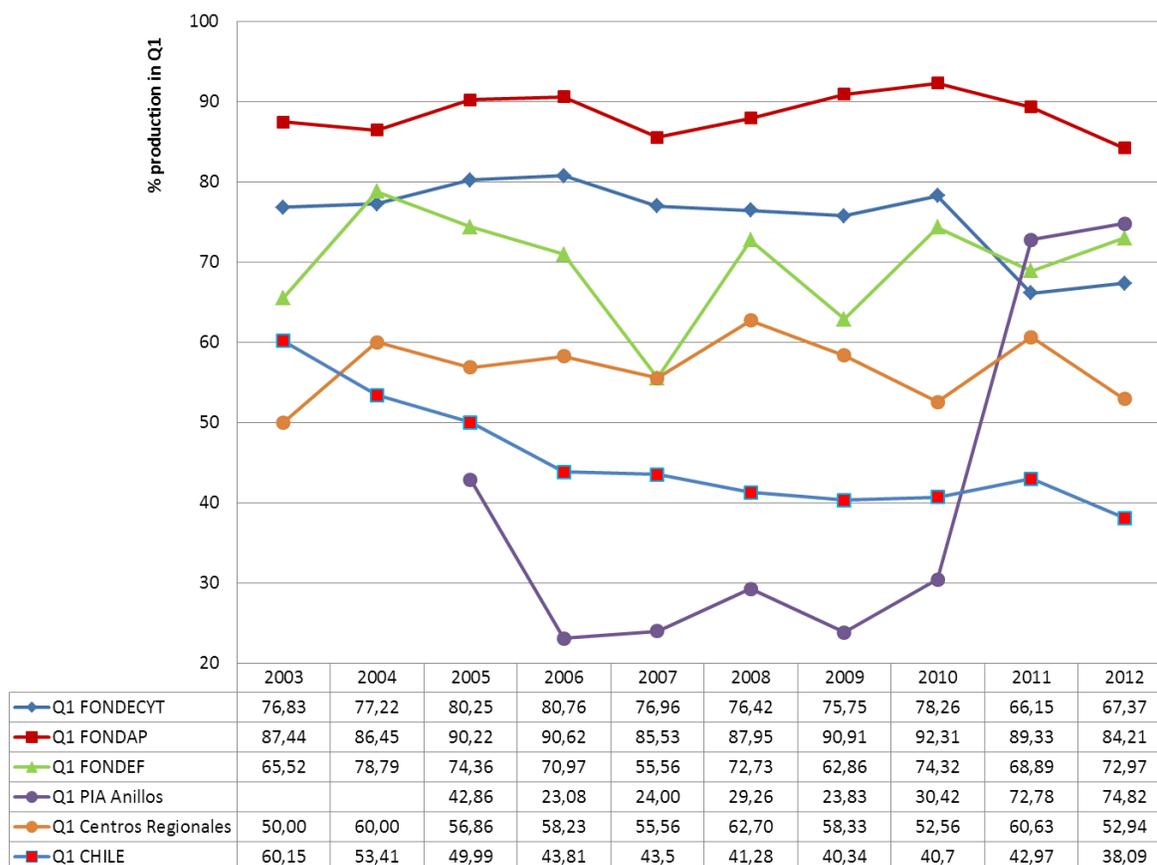
SCImago generó este capítulo a partir de referencias bibliográficas proporcionadas por CONICYT de las publicaciones en revistas científicas, que cuentan con el apoyo de proyectos FONDECYT, FONDEF, FONDAP, Anillos PIA y Centros Regionales.

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.
- FONDEF<sup>6</sup> también se sitúa sobre Chile. Su comportamiento errático se debe a que el total de documentos es pequeño.

<sup>4</sup> 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/>

<sup>5</sup> 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/>

<sup>6</sup> 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

- 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.

---

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/>

<sup>7</sup> 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/>

<sup>8</sup> 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>

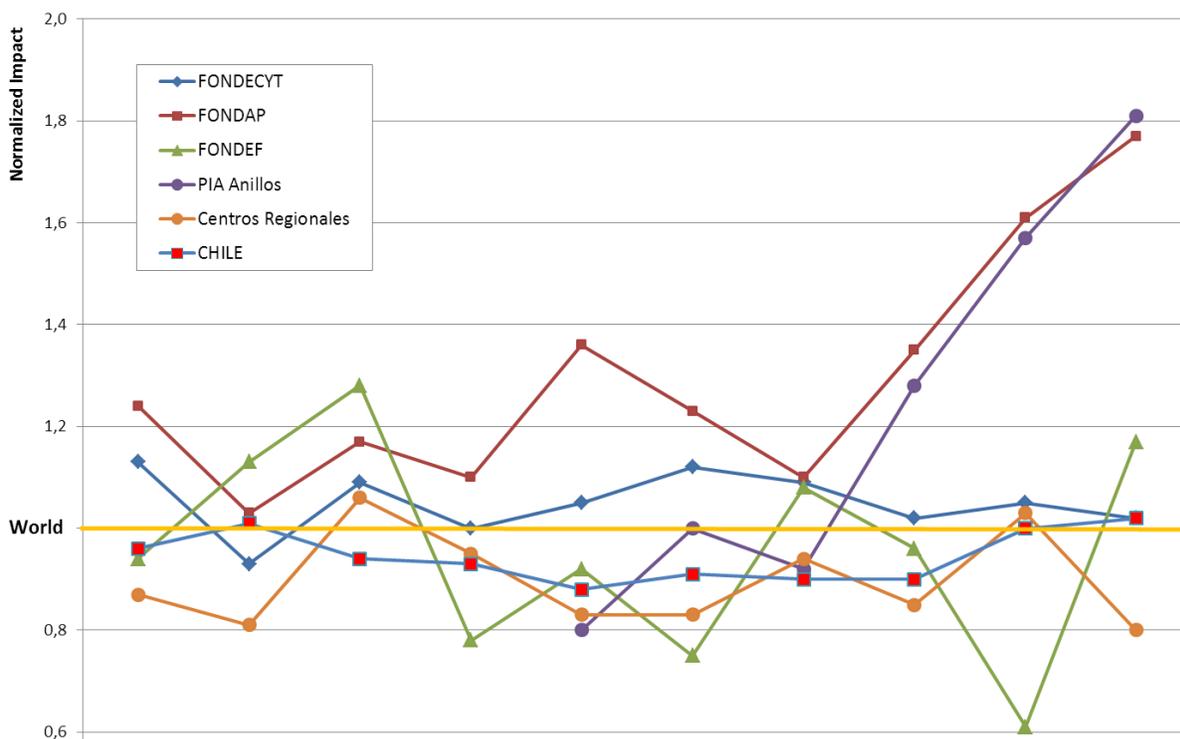
<b>Anillos PIA</b>	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Q1 - ANILLOS ANTARTICOS						33,33	50,00	42,86		
Q1 - ANILLOS CyT			42,86	23,08	24,00	29,19	23,61	30,21	26,32	25,86
Q1 -ANILLOS Cienas Sociales										66,67
Q1 - BASAL									74,44	78,26
Q1 - CENTROS BASALES									78,45	78,61
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



Programa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
FONDECYT	1,13	0,93	1,09	1,00	1,05	1,12	1,09	1,02	1,05	1,02
FONDAP	1,24	1,03	1,17	1,10	1,36	1,23	1,10	1,35	1,61	1,77
FONDEF	0,94	1,13	1,28	0,78	0,92	0,75	1,08	0,96	0,61	1,17
PIA Anillos					0,80	1,00	0,92	1,28	1,57	1,81
Centros Regionales	0,87	0,81	1,06	0,95	0,83	0,83	0,94	0,85	1,03	0,80
CHILE	0,96	1,01	0,94	0,93	0,88	0,91	0,90	0,90	1,00	1,02

Fuente: SCImago 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 a muestran un Impacto Normalizado cercano 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 Astrofisica	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

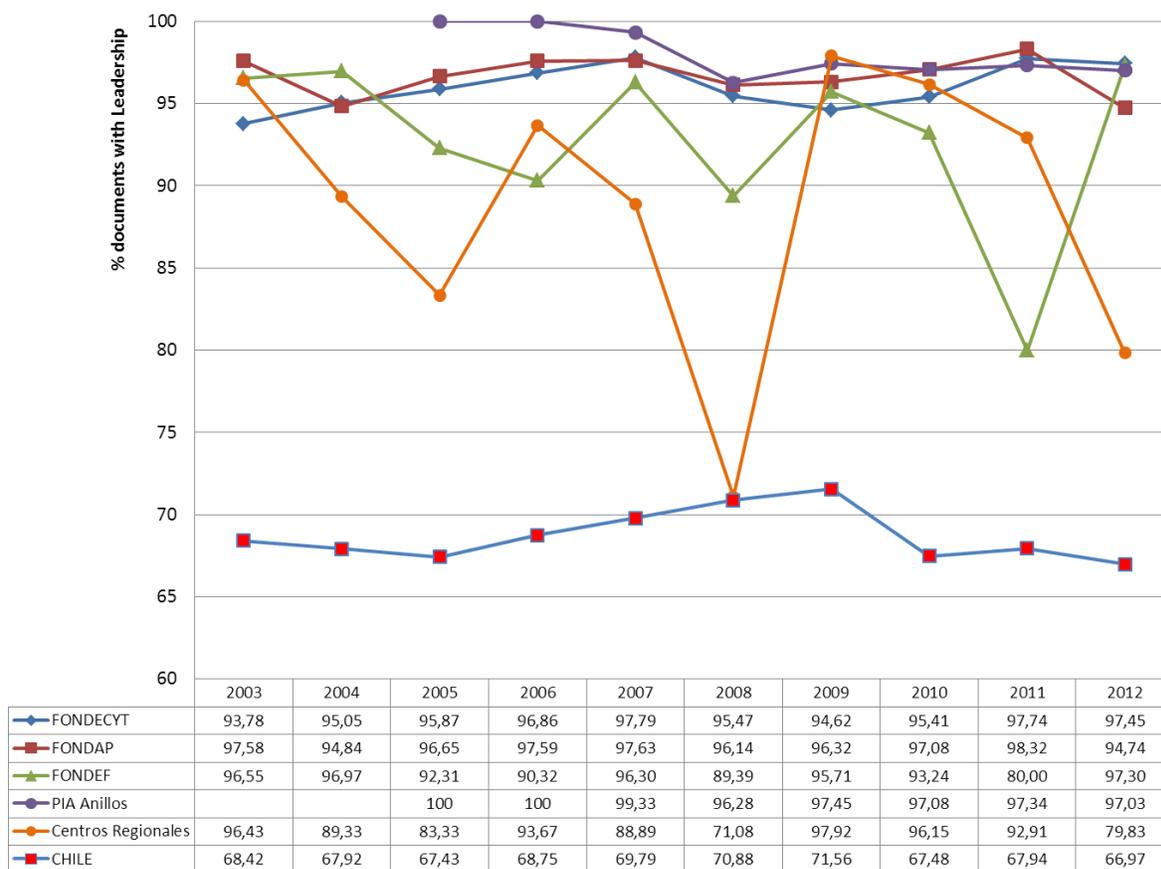
**Centros Regionales**

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

#### **FONDAP**

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

#### **FONDEF**

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			

#### **Anillos PIA**

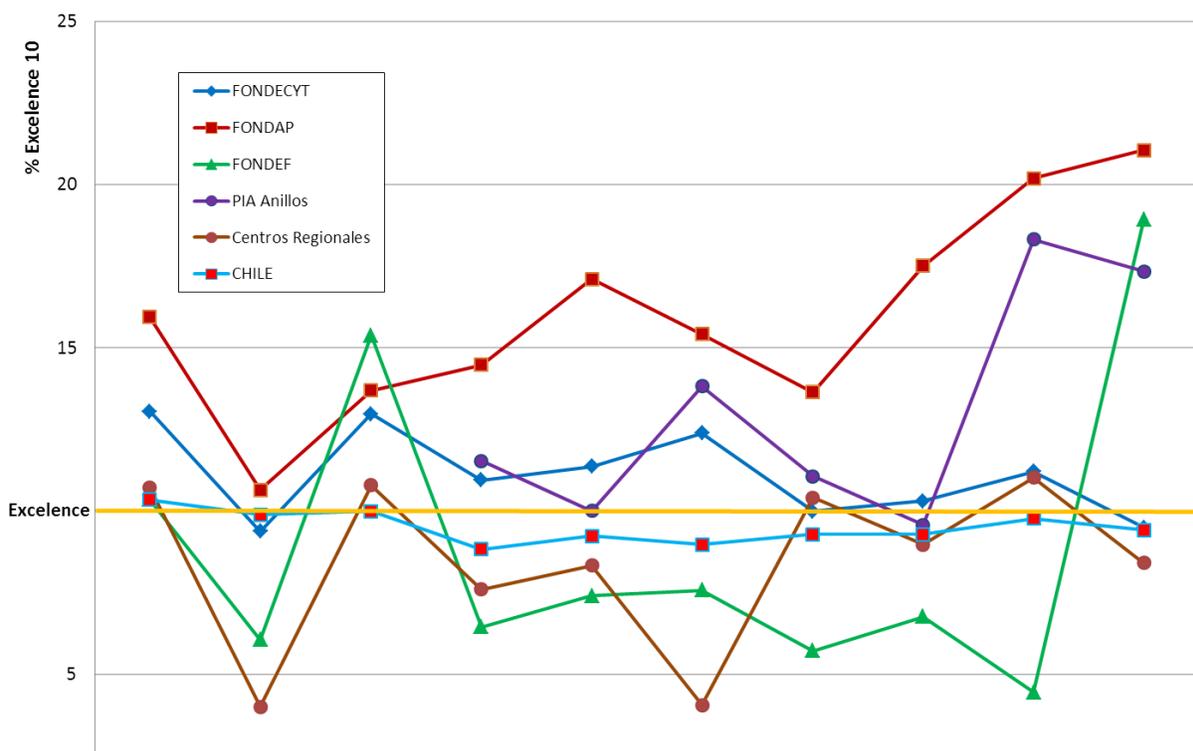
ANILLOS ANTARTICOS						100	100	100		
ANILLOS CyT			100	100	99,33	96,22	97,42	97,02	96,05	87,93
ANILLOS Ciencias Sociales										100
BASAL									94,44	99,13
CENTROS BASALES									97,98	97,41

#### **Centros Regionales**

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: SCImago 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%.

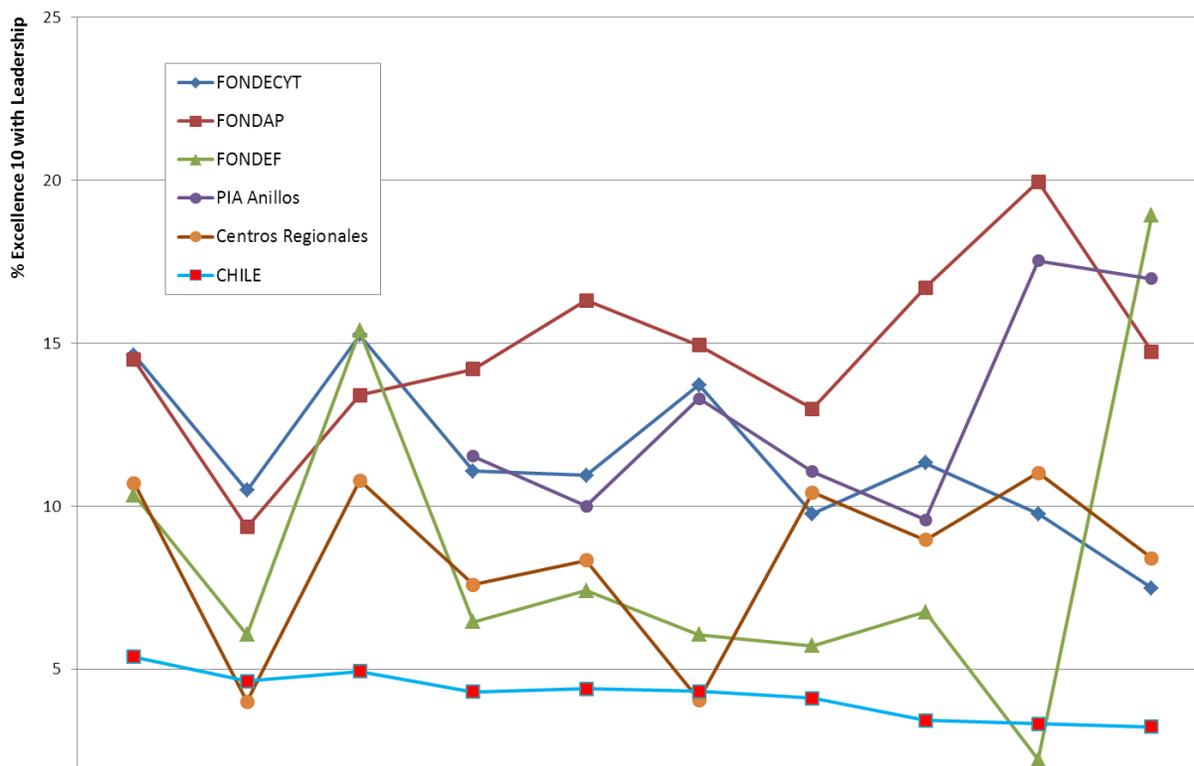
**Tabla 46. Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia por instrumento y media de Chile**

<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: SCImago 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**



Programa	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
FONDECYT	14,64	10,49	15,26	11,07	10,95	13,73	9,77	11,32	9,77	7,49
FONDAP	14,49	9,35	13,41	14,21	16,32	14,94	12,99	16,71	19,95	14,74
FONDEF	10,34	6,06	15,38	6,45	7,41	6,06	5,71	6,76	2,22	18,92
PIA Anillos				11,54	10,00	13,30	11,06	9,58	17,53	16,98
Centros Regionales	10,71	4,00	10,78	7,59	8,33	4,05	10,42	8,97	11,02	8,40
CHILE	5,38	4,64	4,93	4,31	4,40	4,32	4,11	3,43	3,32	3,23

Fuente: SCImago 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 Constitucion, 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	Estudios para la Conservacion y Manejo de la Vida 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	CMPC, 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 Ingenieria y Disenos	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 Ecologia 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 Ingenieria y Disenos	20	4,55	55,00	3,07	6,15	40,00	0,98	12,50	12,50	0,00	0,00	0	5
4	Veterquimica	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 Ecologia 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	Aquainnovo	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 Constitucion, 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	CMPC, 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	Compania 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	Ingenieria y Desarrollo Tecnologico, 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 periodo 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 periodo 2008-2012 muestran indicadores de Impacto Normalizado y Excelencia 10 muy notables, superiores a las alcanzadas en el periodo 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 periodos analizados Yahoo Labs Latin America, el que a lo largo del tiempo pierde Impacto y Excelencia en los dos periodos 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	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	Universidad de Chile	6236	14,89	46,89	0,94	0,82	39,98	0,35	10,15	4,94	0,68	0,23	165	7007
2	Pontificia Universidad Catolica de Chile	4025	18,13	44,27	1,06	0,80	44,25	0,19	11,74	5,32	1,25	0,33	87	4595
3	Universidad de Concepcion	2566	14,77	52,84	0,89	0,73	39,91	0,01	8,77	3,43	0,88	0,16	57	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	0,00	35	1035
5	Universidad Austral de Chile	1047	13,44	48,14	0,79	0,59	34,67	0,35	7,51	2,79	0,87	0,19	22	1202
6	Universidad Tecnica Federico Santa Maria	765	10,78	55,95	1,01	1,06	38,56	0,31	10,5	6,10	1,13	0,85	24	467
7	Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso	592	10,63	47,30	0,75	0,56	34,46	0,06	7,45	2,95	0,69	0,35	15	540
8	Universidad Catolica del Norte	522	12,02	59,96	0,86	0,84	36,40	0,44	8,06	4,13	0,79	0,59	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	0,23	14	682
10	Universidad de Talca	417	10,43	48,2	0,81	0,66	30,70	0,23	8,01	3,64	0	0,00	7	497
11	Universidad de Valparaiso	394	10,17	42,64	0,70	0,46	26,14	0,22	6,92	1,79	0,51	0,26	9	528
12	Universidad Andres Bello, Chile	285	13,60	32,63	0,77	0,67	48,07	0,42	7,09	2,48	0,35	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	0,00	2	251
14	Universidad del Bio-Bio	217	7,58	61,29	0,76	0,81	23,04	0,28	7,18	3,59	0,51	0,51	1	195
15	Universidad de Tarapaca	210	10,99	53,33	0,78	0,63	30,00	0,32	10,29	4,41	0,49	0,00	1	162
16	Universidad Diego Portales	189	6,31	35,98	0,54	0,35	26,46	0,54	6,11	1,67	0,56	0,00	0	190
17	Universidad de La Serena	162	13,38	50,62	1,04	1,21	35,80	0,60	6,41	2,56	1,92	1,28	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	0,00	3	228
19	Universidad de Magallanes	131	14,47	68,70	1,24	1,54	34,35	0,59	13,93	9,84	3,28	2,46	5	123
20	Universidad de Los Lagos	128	13,30	37,5	0,86	0,55	26,56	0,75	6,30	1,57	1,57	0,00	3	118
21	Universidad del Desarrollo	124	11,21	34,68	1,02	0,45	20,97	0,69	6,45	1,61	0,81	0,00	3	322
22	Universidad Catolica de la Santisima Concepcion	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 Catolica 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 Tecnologica 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 Ibanez	63	6,27	46,03	0,94	1,10	17,46	0,76	7,94	4,76	0	0,00	0	55
27	Universidad Catolica 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 Tomas, Chile	43	15,19	30,23	0,96	0,43	44,19	0,72	11,63	0,00	2,33	0,00	0	45
30	Universidad San Sebastian	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 Educacion	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	0,93	3,70	3,70	0	0,00	0	38
33	Universidad del Mar, Chile	22	23,59	40,91	1,35	0,99	50,00	0,90	18,18	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	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%		
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	0,28	0,31	7,69	0,83	0,00	0,00	0	0,00	0	17
38	Universidad Tecnologica de Chile	11	1,18	45,45	0,21	0,11	0,00	0,96	0,00	0,00	0	0,00	0	12
39	Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnologia	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	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	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 Catolica 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 Catolica de Valparaiso	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 Catolica 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 Valparaiso	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	0,44	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 Catolica de Temuco	326	2,56	32,82	0,52	0,34	15,03	0,58	3,80	0,95	0,32	0,00	1	326
22	Universidad Catolica de la Santisima 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.

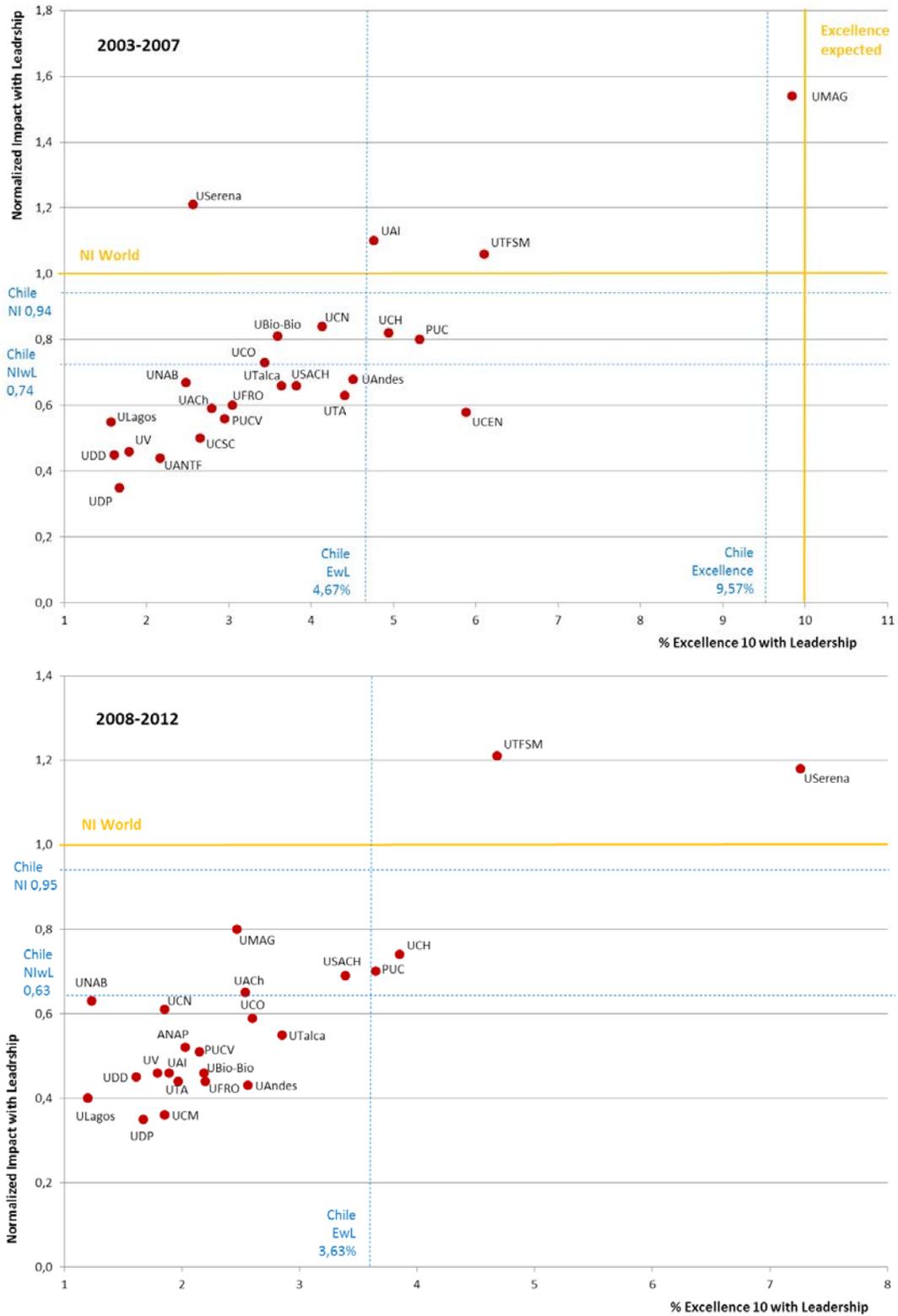
## 2008-2012

Rank	Organization	Output 2008-2012	Cites per document	% International collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	% Output in Q1	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%		
25	Universidad Catolica 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 Tomas, 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	Educacion	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 Autonoma 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 Tecnologica 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 Sebastian	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 Catolica Cardenal Raul Silva Henriquez	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 Americas, 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 Tecnologica de Chile	10	2,20	60,00	1,19	1,14	50,00	0,96	14,29	0,00	0,00	0,00	0	13
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	10
48	Universidad Bolivariana 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	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 periodos 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 periodo 2003-2007 destacan las universidades de Magallanes, La Serena y Federico Santa María. En el periodo 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: SClmago 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

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	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 Rio	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 Arriaran	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 Rio	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 Publica 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 Maria	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 Gonzalez 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 Ben	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 Henriquez 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 Jose	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 Bulnes 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 Aerea de Chile. General D	17	7,41	23,53	0,54	0,24	29,41	0,92	5,88	0,00	0,00	0,00	0	60
30	Fundacion 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	Especialization	% 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	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, Ic	9	17,44	22,22	<b>1,86</b>	0,46	44,44	0,94	<b>11,11</b>	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	<b>2,00</b>	0,03	0,00	0,92	<b>22,22</b>	0,00	0,00	0,00	0	15
45	Clinica Oncologica Fundacion Arturo Lopez Perez	8	136,75	50,00	<b>7,83</b>	<b>8,94</b>	62,50	0,87	<b>50,00</b>	<b>50,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	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	0,35	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	<b>1,25</b>	0,14	25,00	0,92	<b>12,50</b>	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 Arriaga	7	14,86	28,57	<b>1,38</b>	0,71	42,86	0,94	<b>14,29</b>	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	<b>1,91</b>	<b>2,49</b>	66,67	0,96	<b>33,33</b>	<b>33,33</b>	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	<b>1,96</b>	0,00	20,00	0,98	<b>20,00</b>	0,00	0,00	0,00	0	5
57	Instituto de Neurocirugia 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	<b>20,00</b>	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	Especialization	% 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>		
1	Clinica Alemana de Santiago	385	6,57	33,77	0,84	0,43	30,13	0,64	9,69	1,83	1,83	0,00	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 Clinico San Borja Arriaran	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 Rio	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 Publica 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 Rio	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 Maria	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 Clinico 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 Gonzalez 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 Henriquez 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 Jose	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	11,76	0,82	2,94	0,00	0,00	0,00	0	42
27	Hospital Clinico Fuerza Aerea de Chile	32	1,97	6,25	0,36	0,07	9,38	0,91	6,25	0,00	0,00	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 Oncologica Fundacion Arturo Lopez	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 Clinico 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 Publica	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	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%		
36	Instituto de Neurocirugia 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 Renaca	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 Penalolen Cordillera	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 Lilas	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 Bulnes 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 período. 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 periodos 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	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	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	162	10,40	41,36	0,70	0,46	38,27	0,80	5,56	0,62	0,00	0,00	2	243
2	Instituto Milenio de Biología Fundamental y Apli	125	31,61	34,40	1,19	1,12	64,00	0,66	10,00	3,33	1,67	0,00	10	191
3	Servicio Nacional de Geología y Minería	85	16,69	78,82	1,12	0,44	43,53	0,95	7,06	2,35	1,18	0,00	0	47
4	Comision Chilena de Energia Nuclear	76	8,88	40,79	1,02	0,71	23,68	0,71	5,41	2,70	0,00	0,00	1	56
5	Corporacion Nacional del Cobre de Chile	56	6,34	48,21	0,98	0,00	23,21	0,88	5,71	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0	37
7	Iniciativa Cientifica Milenio	38	23,45	55,26	1,42	1,27	55,26	0,92	21,05	0,00	2,63	0,00	0	39
8	Instituto de Fomento Pesquero	37	15,51	54,05	1,02	0,35	37,84	0,96	8,11	0,00	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	0,00	1	47
10	Banco Central de Chile	31	13,19	48,39	1,04	0,33	35,48	0,98	12,90	6,45	0,00	0,00	0	48
11	Instituto Antartico Chileno	20	8,05	65,00	0,60	0,28	45,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0	9
12	Centro de Investigacion Minera y Metalurgica	14	18,21	35,71	0,88	0,65	57,14	0,82	7,14	0,00	0,00	0,00	0	18
13	Comision Nacional de Investigacion Cientifica y T	12	10,25	58,33	1,08	0,60	8,33	0,96	9,09	0,00	0,00	0,00	0	11
14	Corporacion Nacional Forestal	9	6,89	22,22	0,32	0,65	44,44	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0	15
15	Observatorio Vulcanologico de los Andes del Sur	9	12,22	77,78	1,03	0,00	33,33	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0	6
16	Instituto de Radiomedicina	9	147,33	77,78	14,25	0,00	55,56	0,94	22,22	22,22	11,11	11,11	1	4
17	Instituto Milenio de Estudios Avanzados en Biolo	9	9,44	33,33	0,43	0,00	44,44	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	1	20
18	Ministerio de Agricultura	8	23,00	50,00	1,55	0,00	25,00	0,96	12,50	0,00	12,50	0,00	0	12
19	Instituto Geografico Militar	7	19,71	71,43	1,04	0,00	14,29	0,95	14,29	0,00	0,00	0,00	0	6
20	Empresa Nacional del Petroleo	7	41,00	85,71	2,15	0,00	71,43	0,75	42,86	0,00	0,00	0,00	0	7
21	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, CI	6	3,00	50,00	0,40	0,00	33,33	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0	5
22	Ministerio de Medio Ambiente	6	19,17	50,00	1,33	0,00	50,00	0,89	60,00	0,00	0,00	0,00	0	8

**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	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 Cientifica 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 Apli	101	19,56	39,60	1,59	0,40	65,35	0,61	18,81	4,95	2,97	0,99	5	156
5	Comision Chilena de Energia Nuclear	94	2,65	47,87	0,65	1,44	27,66	0,76	3,61	1,20	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	Comision Nacional de Investigacion Cientifica y T	67	1,70	35,82	0,66	0,58	35,82	0,51	6,06	1,52	0,00	0,00	0	76

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	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%		
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 P	39	3,10	28,21	0,75	0,00	33,33	0,93	6,06	0,00	0,00	0,00	0	23
12	Corporacion 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 Antartico 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 Investigacion Minera y Metalurgica	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	Corporacion 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	Nucleo Milenio para la Via Lactea	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 Petroleo	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	Direccion Meteorologica 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 Aerea 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 Vulcanologico 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 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	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	Centro de Estudios 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 Observatory Southern Operations Center	163	22,41	92,64	1,01	2,14	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	0,92	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, Pa	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	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 Patagonia	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 Estados Unidos	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 Silvoagropecuaria	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 Infectología	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 Huinay	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 Científica y Tecnológica	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 y Alimentos	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	Latinobarómetro	8	1,63	0,00	0,13	0,00	12,50	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1

Continúa en página siguiente.

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
	<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>		
35	Fundacion 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 Ginecologia	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0	6
37	Fundacion Senda Darwin	7	5,29	42,86	0,35	0,98	14,29	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0	10
38	Oficina Regional de la FAO para America Latina y	6	1,17	50,00	0,15	0,25	33,33	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0	5
39	Museo Paleontologico 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	Corporacion Nacional del Cancer	5	25,60	20,00	1,10	0,00	40,00	0,92	20,00	0,00	0,00	0,00	1	8

### 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
	<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>		
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 Aridas	335	6,69	64,48	1,23	0,00	58,81	0,74	13,60	2,72	0,91	0,00	0	140
4	Observatorio Radioastronomico Nacional de los E	275	9,15	93,82	1,22	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 Ecologia 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 Cientificos	213	12,04	61,03	1,52	1,17	69,48	0,81	16,83	6,25	1,44	0,00	0	119
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	124
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	55
10	Centro de Investigacion en Ecosistemas de la Pat	137	7,67	62,77	1,09	0,00	58,39	0,77	13,33	2,22	1,48	0,00	0	85
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	51
12	Centro Regional de Estudios en Alimentos Saluda	94	3,39	43,62	0,72	0,00	43,62	0,46	4,35	0,00	0,00	0,00	0	63
13	Fundacion 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	91
14	Centro de Estudios del Cuaternario del Fuego, Pa	72	7,97	77,78	1,22	0,00	47,22	0,86	16,67	2,78	2,78	0,00	0	36
15	Centro de Investigacion del Hombre en el Desier	70	4,10	51,43	1,18	0,00	38,57	0,83	14,29	2,86	1,43	0,00	0	45
16	Centro de Investigacion Cientifico y Tecnologico	69	4,87	39,13	0,80	0,00	52,17	0,65	7,46	1,49	0,00	0,00	0	37
17	Comision Economica para America Latina y el Car	52	1,79	69,23	1,01	1,73	34,62	0,81	12,24	4,08	2,04	0,00	0	41
18	Centro de Ingenieria de la Innovacion	46	10,96	56,52	1,38	0,00	76,09	0,85	17,39	0,00	0,00	0,00	0	12
19	Centro de Investigacion en Nutricion, Tecnologia	40	3,38	45,00	0,58	0,00	42,50	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0	32
20	Centro de Genomica Nutricional Agro Acuicola	39	5,90	51,28	0,89	0,00	48,72	0,78	5,26	2,63	0,00	0,00	0	44
21	Centro de Investigacion de Polimeros 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 Informacion Tecnologica	33	9,45	33,33	1,88	1,36	42,42	0,84	24,24	3,03	6,06	3,03	0	8
23	Fundacion 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	Neurounion 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 Investigacion y Desarrollo Su:	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

Continúa en página siguiente.

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%		
28	Instituto de Investigacion 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 Valparaiso	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 Pediatria	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 Infectologia	10	0,40	0,00	0,07	0,22	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	25
36	Fundacion 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	Fundacion Huinay	9	5,33	44,44	0,86	0,61	33,33	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0	4
38	Jardin Botanico 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	Asociacion 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 Interes 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 Arqueologia	7	3,86	28,57	1,19	0,62	14,29	0,98	28,57	0,00	0,00	0,00	0	5
44	Corporacion Nacional del Cancer	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 Assoc	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 Conservacion y Restauracion	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	Conservacion Patagonica	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 Investigacion Avanzada en Recursos Hi	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 periodo 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 periodo 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	5	0,4%	4	3	5
Instituto Chileno de Medicina Reproductiva	5	0,4%	5	5	5

Fuente: SCImago 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%	33%	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 Pharmaceutics	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%			0%	78%	21%	1%	0%	0%
Arts and Humanities	20%	80%				23%	75%	2%	0%	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	100%	0%				99%	0%	0%		
Business, Management and Accounting	100%					81%	15%	1%	0%	0%
Chemical Engineering	93%	7%				89%	10%			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%			0%	91%	9%	0%		0%
Economics, Econometrics and Finance	78%	22%				79%	21%			
Energy	100%					98%				2%
Engineering	92%	7%		1%		83%	17%	1%		
Environmental Science	86%	13%	0%	0%	0%	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%			0%	91%	9%	0%		0%
Mathematics	97%			3%		99%	1%	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 Pharmaceutics	100%					83%	17%			
Physics and Astronomy	100%	0%				100%		0%		
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%	36%	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.

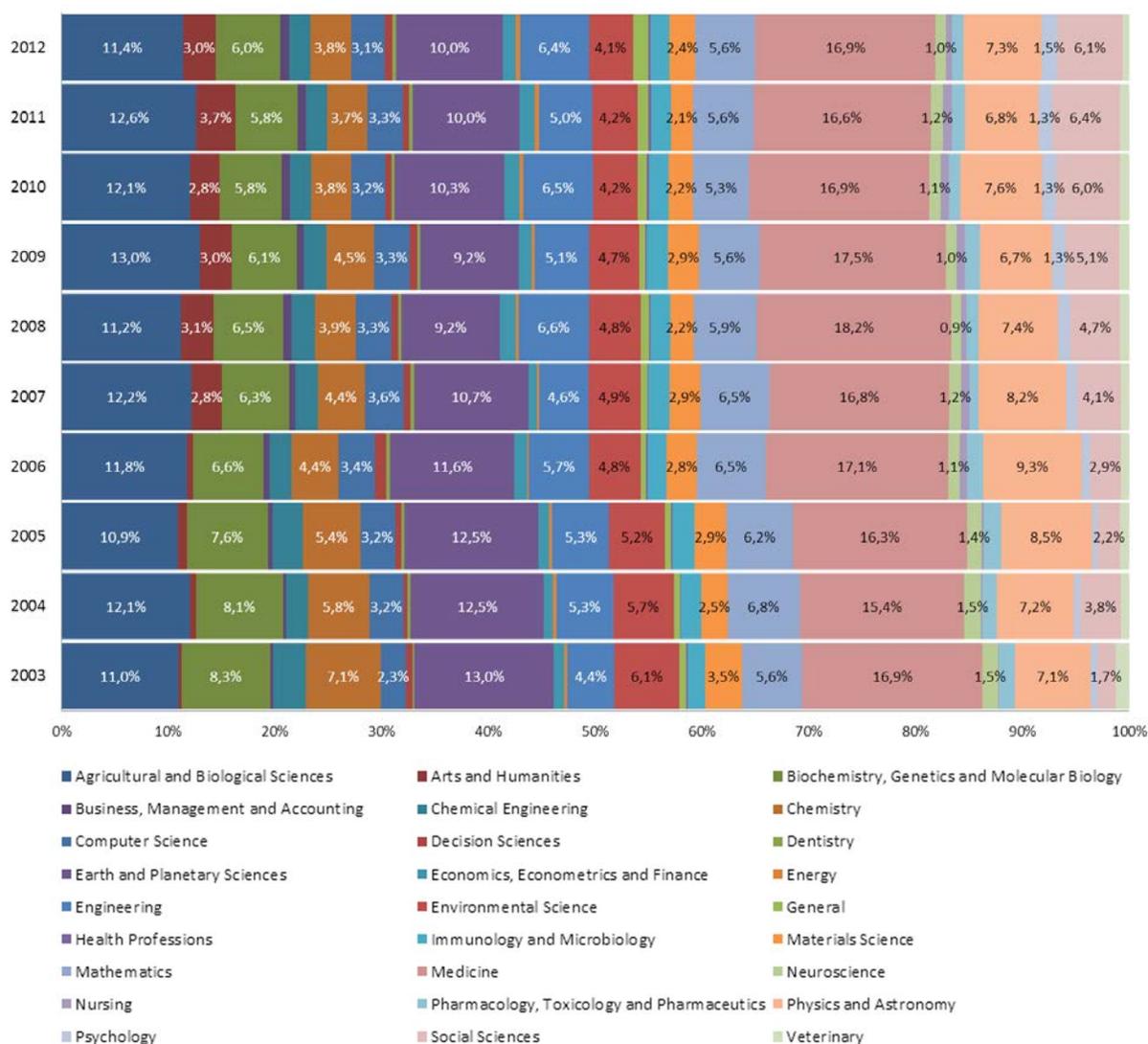
**Tabla 57. Evolución de la producción chilena por autor por área temática**

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.

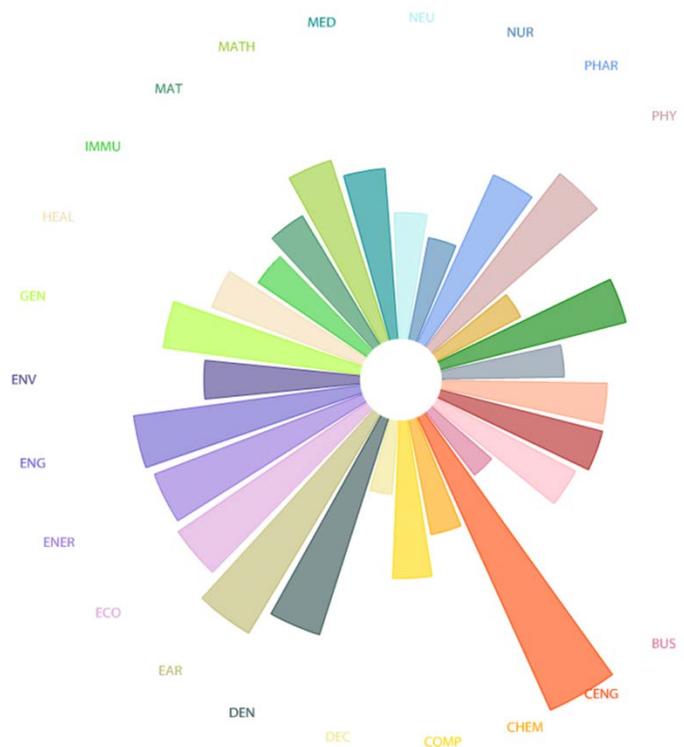
**Gráfico 37. Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena**



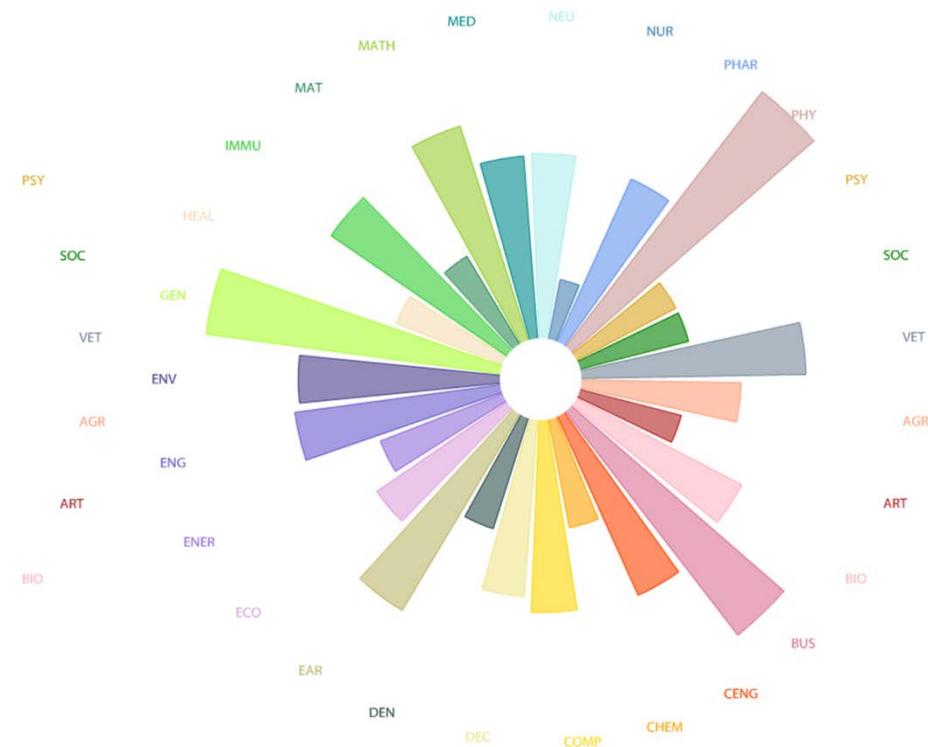
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

- 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**  
2003



2012



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

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 Pharmaceutics	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	51,30	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 Pharmaceutics	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 Pharmaceutics	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	1,54	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 10 2003	% Excellence 10 2004	% Excellence 10 2005	% Excellence 10 2006	% Excellence 10 2007	% Excellence 10 2008	% Excellence 10 2009	% Excellence 10 2010	% Excellence 10 2011	% Excellence 10 2012	Variation 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		23,08	19,05	11,11	20,00	6,78	1,96	14,49	8,86	9,68	
Chemical Engineering	12,10	12,09	17,24	11,48	13,01	7,45	10,06	8,14	5,95	9,91	
Chemistry	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	17,24	4,84	9,30	6,00	8,47	6,25	5,36	6,67	
Dentistry	14,29	21,43	23,53	18,18	8,00	19,05	13,64	10,34	22,58	4,65	
Earth and Planetary Sciences	13,83	11,15	12,54	12,23	13,95	11,87	17,40	13,60	14,96	12,90	
Economics, Econometrics and Finance	12,20	8,33	10,20	4,23	14,55	7,02	6,38	4,17	3,03	6,30	
Energy	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		25,00	28,57		14,29		22,22		4,35		
Immunology and Microbiology	2,90	5,88	7,48	9,26	5,93	9,35	7,55	12,20	4,49	10,53	
Materials Science	5,59	3,64	7,33	4,68	5,58	6,06	5,04	3,11	6,19	3,15	
Mathematics	13,97	9,27	7,89	8,44	8,82	11,69	10,72	11,38	10,32	12,89	
Medicine	10,12	11,79	8,92	7,67	8,59	8,26	7,54	8,35	7,71	7,01	
Neuroscience	3,33	7,35	4,35	4,69	5,00	13,43	9,21	14,29	12,28	12,75	
Nursing			10,00		6,00	2,50	1,52	1,37	2,53		
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	13,11	8,20	10,84	10,11	11,29	8,05	7,96	7,78	10,53	7,14	
Physics and Astronomy	11,34	8,07	8,74	8,57	9,96	7,71	12,78	11,50	15,33	16,09	
Psychology	12,00	3,85	16,00	6,67	4,55	5,88	4,76	3,48	6,56	4,29	
Social Sciences	11,43	5,92	9,09	7,43	5,32	3,41	3,92	5,36	5,79	4,59	
Veterinary	5,77	5,71	2,44	2,13	1,89	11,29	4,29	8,45	8,75	20,00	

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	73,24	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 Pharmaceutics	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 10 with Leadership 2003	% Excellence 10 with Leadership 2004	% Excellence 10 with Leadership 2005	% Excellence 10 with Leadership 2006	% Excellence 10 with Leadership 2007	% Excellence 10 with Leadership 2008	% Excellence 10 with Leadership 2009	% Excellence 10 with Leadership 2010	% Excellence 10 with Leadership 2011	% Excellence 10 with Leadership 2012	Variation 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		15,38	9,52	11,11	11,43	6,78		7,25	6,33	4,30	
Chemical Engineering	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	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 Pharmaceutics	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									0,58		
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	0,29	1,10	1,04	1,26	0,23	0,82	0,62	1,19	1,09	0,93	
Business, Management and Accounting								1,45		1,08	
Chemical Engineering	1,61		0,69		0,68	0,62	0,56	0,58	0,54	0,94	
Chemistry	0,34					0,69		0,92	0,28		
Computer Science	1,06				0,80	0,80	1,48	1,47	1,27	0,30	
Decision Sciences								2,08	1,79		
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 Pharmaceutics				1,12	1,61				1,75	0,89	
Physics and Astronomy	0,34	0,93	0,69	0,54	0,71	1,08	0,93	1,36	2,63	2,55	
Psychology								1,74			
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			0,36		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			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 Pharmaceutics	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 Nutricion	CHL	166
7 Gayana	CHL	164
8 Latin American Journal of Aquatic Research	CHL	153
9 Ciencia e Investigacion 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 período (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 <a href="#">Journal of Biological Chemistry</a>	USA	124
2 <a href="#">Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online</a>	GBR	94
3 <a href="#">Electronic Journal of Biotechnology</a>	CHL	88
4 <a href="#">Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure Communications</a>	GBR	79
5 <a href="#">Journal of Cellular Biochemistry</a>	USA	61
6 <a href="#">Journal of Cellular Physiology</a>	USA	60
7 <a href="#">Bioorganic and Medicinal Chemistry</a>	GBR	57
8 <a href="#">Applied and Environmental Microbiology</a>	USA	54
9 <a href="#">Biochemical and Biophysical Research Communications</a>	USA	50
10 <a href="#">Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism</a>	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 Administracion	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 <a href="#">Electronic Journal of Biotechnology</a>	CHL	88
2 <a href="#">Celulosa Y Papel</a>	CHL	78
3 <a href="#">Maderas: Ciencia y Tecnología</a>	CHL	60
4 <a href="#">Electrochimica Acta</a>	GBR	52
5 <a href="#">Fluid Phase Equilibria</a>	NLD	45
6 <a href="#">Journal of Colloid and Interface Science</a>	USA	45
7 <a href="#">Applied Catalysis A: General</a>	NLD	42
8 <a href="#">Drying Technology</a>	GBR	38
9 <a href="#">Industrial and Engineering Chemistry Research</a>	USA	37
10 <a href="#">Chemical Engineering Journal</a>	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% respectivamente. 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 <a href="#">Lecture Notes in Computer Science</a>	DEU	856
2 <a href="#">Theoretical Computer Science</a>	NLD	53
3 <a href="#">Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology</a>	USA	32
4 <a href="#">Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering</a>	NLD	31
5 <a href="#">Journal of Molecular Modeling</a>	DEU	31
6 <a href="#">Computational Statistics and Data Analysis</a>	NLD	27
7 <a href="#">Discrete Applied Mathematics</a>	NLD	25
8 <a href="#">Computers and Geosciences</a>	GBR	24
9 <a href="#">Computer Aided Chemical Engineering</a>	NLD	22
10 <a href="#">Expert Systems with Applications</a>	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, el 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 <a href="#">IFIP International Federation for Information Processing</a>	USA	36
2 <a href="#">Computational Statistics and Data Analysis</a>	NLD	27
3 <a href="#">European Journal of Operational Research</a>	NLD	25
4 <a href="#">Transportation Research, Series B: Methodological</a>	GBR	25
5 <a href="#">Statistics and Probability Letters</a>	NLD	20
6 <a href="#">Journal of Statistical Planning and Inference</a>	NLD	19
7 <a href="#">Transportation Research, Part A: Policy and Practice</a>	GBR	19
8 <a href="#">Annals of Operations Research</a>	NLD	18
9 <a href="#">Computers and Operations Research</a>	GBR	16
10 <a href="#">Information Sciences</a>	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. Influye 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 <a href="#">Avances en Odontoestomatología</a>	 ESP	27 
2 <a href="#">Journal of Periodontology</a>	 USA	22 
3 <a href="#">Revista Espanola de Cirugia Oral y Maxilofacial</a>	 ESP	19 
4 <a href="#">Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal</a>	 ESP	18 
5 <a href="#">Cranio - Journal of Craniomandibular Practice</a>	 USA	14 
6 <a href="#">Journal of Clinical Periodontology</a>	 DNK	13 
7 <a href="#">Journal of Periodontal Research</a>	 DNK	12 
8 <a href="#">Journal of Dental Research</a>	 USA	7 
9 <a href="#">Journal of Oral Pathology and Medicine</a>	 GBR	7 
10 <a href="#">Oral Diseases</a>	 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 los 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 <a href="#">Economía Chilena</a>	 CHL	60 
2 <a href="#">Cuadernos de Economía - Latin American Journal of Economics</a>	 CHL	52 
3 <a href="#">Trimestre Económico</a>	 MEX	48 
4 <a href="#">CEPAL Review</a>	 USA	34 
5 <a href="#">Estudios de Economía</a>	 CHL	34 
6 <a href="#">Resources Policy</a>	 GBR	25 
7 <a href="#">Applied Economics Letters</a>	 USA	20 
8 <a href="#">Networks and Spatial Economics</a>	 NLD	19 
9 <a href="#">World Development</a>	 NLD	19 
10 <a href="#">Applied Economics</a>	 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 <a href="#">Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering</a>	USA	546
2 <a href="#">Proceedings of the International Astronomical Union</a>	GBR	216
3 <a href="#">ARQ</a>	CHL	144
4 <a href="#">Ingeniare</a>	CHL	116
5 <a href="#">IEEE Transactions on Industrial Electronics</a>	USA	107
6 <a href="#">Informacion Tecnologica</a>	CHL	88
7 <a href="#">IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)</a>	USA	86
8 <a href="#">IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)</a>	AUT	62
9 <a href="#">Revista 180</a>	CHL	61
10 <a href="#">Maderas: Ciencia y Tecnologia</a>	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 <a href="#">Revista Chilena de Historia Natural</a>	CHL	341
2 <a href="#">Gayana - Botanica</a>	CHL	171
3 <a href="#">Journal of Geophysical Research</a>	USA	129
4 <a href="#">Marine Ecology - Progress Series</a>	DEU	108
5 <a href="#">Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</a>	NLD	68
6 <a href="#">Applied and Environmental Microbiology</a>	USA	54
7 <a href="#">Water Science and Technology</a>	GBR	53
8 <a href="#">Polar Biology</a>	DEU	50
9 <a href="#">Chemosphere</a>	GBR	45
10 <a href="#">Forest Ecology and Management</a>	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 <a href="#">Physics in Medicine and Biology</a>	GBR	9
2 <a href="#">Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología</a>	ESP	6
3 <a href="#">American Journal of Roentgenology</a>	USA	5
4 <a href="#">Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte</a>	ESP	5
5 <a href="#">Cartilage</a>	USA	4
6 <a href="#">Clinical Nutrition</a>	USA	4
7 <a href="#">IEEE Transactions on Medical Imaging</a>	USA	4
8 <a href="#">International Journal on Disability and Human Development</a>	ISR	4
9 <a href="#">Journal of Clinical Laboratory Analysis</a>	USA	4
10 <a href="#">Health Care for Women International</a>	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 los 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: SClmag 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 <a href="#">Journal of Applied Polymer Science</a>	USA	98
2 <a href="#">Revista de Metalurgia</a>	ESP	72
3 <a href="#">Maderas: Ciencia y Tecnología</a>	CHL	60
4 <a href="#">Polymer Bulletin</a>	DEU	50
5 <a href="#">Advanced Materials Research</a>	DEU	45
6 <a href="#">Polyhedron</a>	GBR	45
7 <a href="#">Industrial and Engineering Chemistry Research</a>	USA	37
8 <a href="#">Inorganica Chimica Acta</a>	NLD	37
9 <a href="#">Journal of Organometallic Chemistry</a>	NLD	32
10 <a href="#">Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Technology</a>	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 <a href="#">Lecture Notes in Computer Science</a>	DEU	856
2 <a href="#">Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology</a>	USA	451
3 <a href="#">Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics</a>	USA	108
4 <a href="#">Physica A: Statistical Mechanics and its Applications</a>	NLD	77
5 <a href="#">Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications</a>	GBR	67
6 <a href="#">Journal of Mathematical Analysis and Applications</a>	USA	60
7 <a href="#">Linear Algebra and Its Applications</a>	USA	53
8 <a href="#">Journal of Differential Equations</a>	USA	52
9 <a href="#">Journal of Mathematical Physics</a>	USA	39
10 <a href="#">Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical</a>	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 <a href="#">Journal of Neuroscience</a>	USA	62
2 <a href="#">Brain Research</a>	NLD	46
3 <a href="#">Journal of Neurochemistry</a>	GBR	35
4 <a href="#">Neurotoxicity Research</a>	USA	31
5 <a href="#">Neuroscience</a>	GBR	23
6 <a href="#">Neuroscience Letters</a>	IRL	22
7 <a href="#">Ethology</a>	GBR	18
8 <a href="#">Journal of Neuroscience Research</a>	USA	18
9 <a href="#">Brain Research Reviews</a>	NLD	17
10 <a href="#">European Journal of Pharmacology</a>	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 <a href="#">Revista Chilena de Nutricion</a>	CHL	166
2 <a href="#">Ciencia y Enfermería</a>	CHL	90
3 <a href="#">Revista Latino-Americana de Enfermagem</a>	BRA	26
4 <a href="#">Revista Cubana de Enfermeria</a>	CUB	11
5 <a href="#">Revista da Escola de Enfermagem da U S P</a>	BRA	9
6 <a href="#">Food and Nutrition Bulletin</a>	JPN	8
7 <a href="#">Nutrition Journal</a>	GBR	8
8 <a href="#">Obesity</a>	GBR	8
9 <a href="#">Value in Health</a>	GBR	7
10 <a href="#">Texto e Contexto Enfermagem</a>	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 los 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 Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas	CHL	63
2 Bioorganic and Medicinal Chemistry	GBR	57
3 Chemosphere	GBR	45
4 Zeitschrift fur 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 área 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 bases de datos comprensivas. En la Tabla 93 se identifican las 10 revistas 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 investigación 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 Psicologica	CHL	85
2 Psykhe	CHL	71
3 Universitas Psychologica	COL	55
4 Revista Argentina de Clinica Psicologica	ARG	39
5 Revista Latinoamericana de Psicologia	COL	38
6 Revista Interamericana de psicologia/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 Psiquiatria	ESP	11

Umbral: primeras 10 revistas 2003-2012. Fuente: SClmago 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 Pedagógicos	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 Histórico-Jurídicos	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 venta 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. Impacto 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.

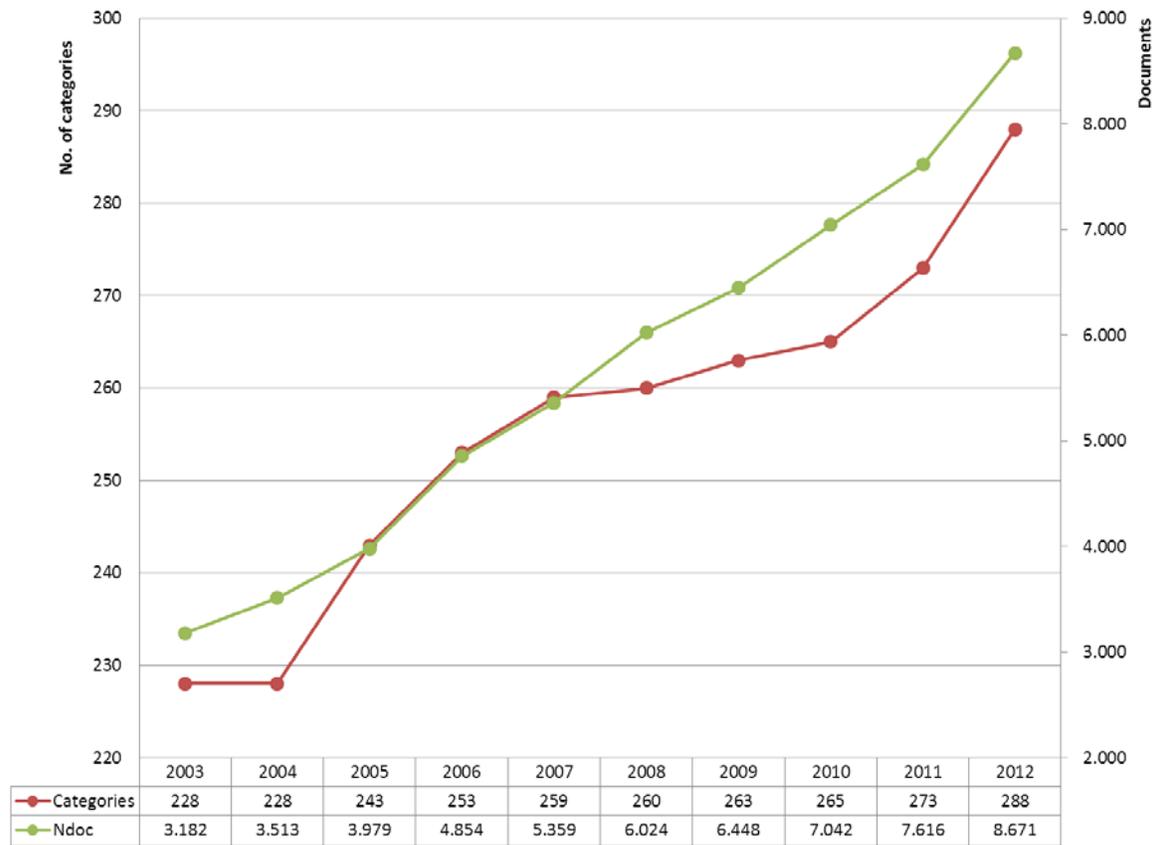
El propósito de este capítulo es mostrar un análisis temático a un nivel más detallado que el permitido por las áreas temáticas. Algunas, como es el caso de las Ciencias Sociales, incluyen muchas categorías temáticas o disciplinas que tienen métodos muy diferentes entre sí, como es el caso del derecho 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 2018 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

Umbral de corte: INxL >1, >100 artículos en 2003-2007

**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 umbral aplicado 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	48,81	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 NIwL 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 Managen	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 Managen	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 Accountig (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 NIWL sobre el mundo Artificial Intelligence, Computers Networks and Communications y Small Animals.
- Ganan NIWL 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 NiWL 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 geología 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 área 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	% 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	0,49	8
Aerospace Engineering	ENG	144	0,33	85,42	0,08	36,11	0,09	1,39	0,69	0,00	0,00	0
Architecture	ENG	78	0,08	10,26	0,12	92,31	0,13	1,28	1,28	0,00	0,00	0
Biomedical Engineering	ENG	25	72,08	80,00	2,84	44,00	0,82	28,00	4,00	8,00	0,00	8
Building and Construction	ENG	18	3,56	44,44	1,43	77,78	1,24	5,56	5,56	0,00	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	0,00	0
Control and Optimization	ENG	17	5,41	58,82	0,48	70,59	0,43	0,00	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	0,93	0
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
Industrial and Manufacturing Engineering	ENG	59	4,98	57,63	0,91	74,58	0,80	10,17	5,08	0,00	0,00	0
Mechanical Engineering	ENG	72	10,57	58,33	1,61	69,44	1,53	15,28	5,56	0,00	0,00	3
Mechanics of Materials	ENG	51	10,12	72,55	0,86	62,75	0,93	7,84	5,88	0,00	0,00	2
Media Technology	ENG	1	0,00	100	0,00	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	0,00	0
Sensory Systems	ENG	4	14,25	25,00	1,39	75,00	1,72	25,00	25,00	0,00	0,00	0
Energy (misc.)	ENE	14	11,29	35,71	0,78	71,43	0,84	14,29	14,29	0,00	0,00	0
Energy Engineering and Power Technology	ENE	30	24,93	50,00	2,62	90,00	2,90	36,67	36,67	10,00	10,00	3
Fuel Technology	ENE	7	7,86	85,71	1,40	57,14	2,29	14,29	14,29	0,00	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	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	0,00	3

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**

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
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	% 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	0,00	0
Health Information Management	HEAL	2	4,00	0,00	0,35	100	0,35	0,00	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	0,00	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	0,00	0
Radiological and Ultrasound Technology	HEAL	10	102,30	50,00	3,75	50,00	0,25	30,00	0,00	20,00	0,00	4
Speech and Hearing	HEAL	3	1,00	0,00	0,22	100	0,22	0,00	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	0,00	0
Assessment and Diagnosis	NUR	1	0,00	0,00	0,00	100	0,00	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	0,00	0
Emergency Nursing	NUR	1	0,00	0,00	0,00	100	0,00	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	0,00	0
LPN and LVN	NUR	1	0,00	0,00	0,00	100	0,00	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	0,00	0
Medical and Surgical Nursing	NUR	1	5,00	0,00	0,00	100	0,00	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	0,00	0
Nutrition and Dietetics	NUR	64	4,44	20,31	0,26	87,50	0,24	1,56	1,56	0,00	0,00	0
Psychiatric Mental Health	NUR	1	1,00	0,00	0,00	100	0,00	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	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
Health Professions (misc.)	HEAL	13	3,77	69,23	1,14	38,46	1,78	7,69	7,69	0,00	0,00	0
Health Information Management	HEAL	5	2,40	60,00	0,57	60,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Medical Laboratory Technology	HEAL	5	4,60	40,00	0,79	60,00	1,32	20,00	20,00	0,00	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	0,00	0
Radiological and Ultrasound Technology	HEAL	27	9,11	88,89	0,94	37,04	0,39	3,70	0,00	3,70	0,00	1
Speech and Hearing	HEAL	7	0,29	42,86	0,29	71,43	0,44	0,00	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	0,00	0
Advanced and Specialized Nursing	NUR	8	0,13	25,00	0,20	75,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Assessment and Diagnosis	NUR	1	0,00	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	50,00	0
Critical Care Nursing	NUR	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Emergency Nursing	NUR	1	0,00	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	0,00	0
Leadership and Management	NUR	3	2,33	100	1,38	33,33	0,00	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	0,00	0
Maternity and Midwifery	NUR	3	1,33	33,33	1,29	100	1,29	0,00	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	0,00	0
Nutrition and Dietetics	NUR	147	2,41	14,97	0,40	93,88	0,40	0,68	0,68	0,00	0,00	0
Psychiatric Mental Health	NUR	5	7,00	60,00	4,16	40,00	0,57	20,00	0,00	20,00	0,00	0
Review and Exam Preparation	NUR	1	7,00	0,00	2,66	100	2,66	0,00	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 períodos.

**Tabla 112. Categorías temáticas del área matemáticas**

**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
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**

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	% 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	17
Anatomy	MED	102	17,98	36,27	0,85	76,47	0,45	8,82	2,94	0,98	0,00	2
Anesthesiology and Pain Medicine	MED	57	14,07	36,84	1,34	78,95	1,13	14,04	8,77	3,51	1,75	1
Biochemistry (medical)	MED	2	22,00	0,00	1,93	100	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Cardiology and Cardiovascular Medicine	MED	70	18,73	44,28	1,01	65,71	0,96	7,14	2,86	0,00	0,00	1
Complementary and Alternative Medicine	MED	1	2,00	0,00	0,25	100	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0
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	0
Demography	MED	3	7,00	66,67	0,62	66,67	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Dermatology	MED	68	10,75	42,65	1,33	66,18	0,66	13,24	5,88	0,00	0,00	2
Embryology	MED	17	18,65	58,82	0,95	64,71	0,74	5,88	0,00	0,00	0,00	0
Emergency Medicine	MED	9	8,56	0,00	0,73	100,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Endocrinology, Diabetes and Metabolism	MED	95	32,68	47,37	0,92	75,79	0,75	6,32	2,11	1,05	0,00	7
Epidemiology	MED	26	27,77	69,23	0,97	53,85	0,66	19,23	3,85	0,00	0,00	0
Family Practice	MED	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Gastroenterology	MED	71	19,65	33,80	1,16	78,87	0,77	7,04	5,63	1,41	0,00	1
Genetics (clinical)	MED	58	40,74	72,41	1,39	48,28	0,52	15,52	0,00	1,72	0,00	2
Geriatrics and Gerontology	MED	18	16,11	61,11	1,22	50,00	0,84	22,22	5,56	0,00	0,00	0
Health Informatics	MED	2	4,00	0,00	0,27	100	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Health Policy	MED	22	10,68	40,91	0,93	72,73	0,51	13,64	9,09	4,55	0,00	0
Hematology	MED	30	21,63	60,00	0,91	56,67	1,01	13,33	10,00	0,00	0,00	2
Hepatology	MED	24	17,88	20,83	0,74	87,50	0,66	4,17	0,00	0,00	0,00	1
Histology	MED	7	27,71	85,71	1,80	42,86	2,02	28,57	14,29	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	1
Infectious Diseases	MED	245	6,45	17,55	0,35	93,06	0,28	2,04	0,82	0,41	0,00	0
Internal Medicine	MED	21	30,29	28,57	1,66	85,71	1,60	28,57	23,81	4,76	4,76	1
Microbiology (medical)	MED	47	38,13	76,60	2,81	48,94	1,50	23,40	8,51	8,51	0,00	1
Nephrology	MED	38	19,45	42,11	0,87	78,95	0,77	10,53	7,89	0,00	0,00	2
Neurology (clinical)	MED	120	12,43	35,83	0,71	78,33	0,69	5,00	4,17	0,00	0,00	5
Obstetrics and Gynecology	MED	355	15,01	37,75	1,09	71,27	0,71	15,21	5,63	0,85	0,00	11
Oncology	MED	68	48,88	76,47	1,68	47,06	1,80	19,12	7,35	2,94	1,47	4
Ophthalmology	MED	32	24,88	62,50	1,87	62,50	1,03	9,38	3,13	3,13	0,00	1
Orthopedics and Sports Medicine	MED	34	18,03	47,06	1,06	61,76	0,72	11,76	2,94	0,00	0,00	1
Otorhinolaryngology	MED	171	2,55	12,28	0,32	94,74	0,28	1,75	1,17	0,00	0,00	1
Pathology and Forensic Medicine	MED	53	16,70	66,04	0,98	54,72	0,96	9,43	5,66	0,00	0,00	5



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	1,10	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	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 NIwL 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 Pharmaceutics (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 Pharmaceutics (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 mantienen a lo largo de los dos periodos observados una performance notable.
- Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (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	1,97	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

## 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 cuantitativos 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.

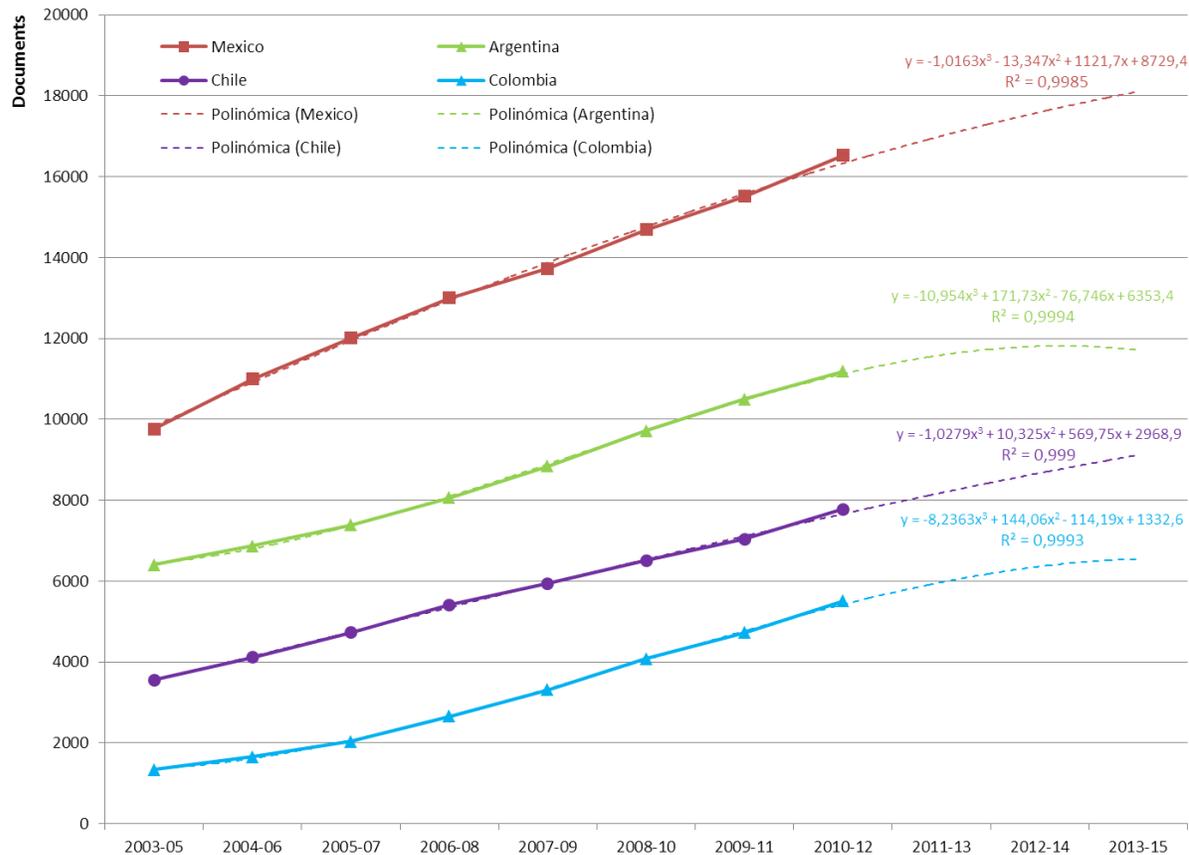
Para realizar la proyección de los indicadores se tomó la serie temporal 2003-2012. En todos los casos se trabajó con el universo de datos.

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.



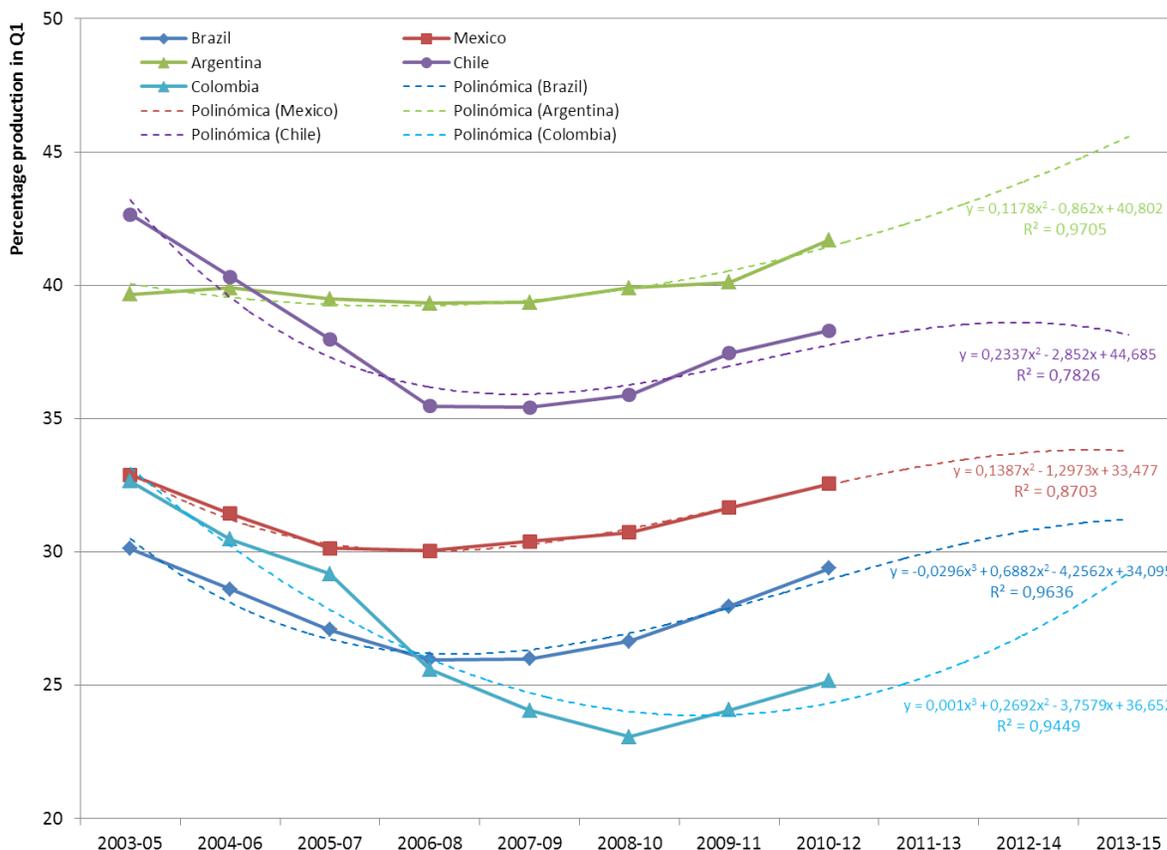
**Gráfico 40. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra**



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 reinserción 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 una 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.

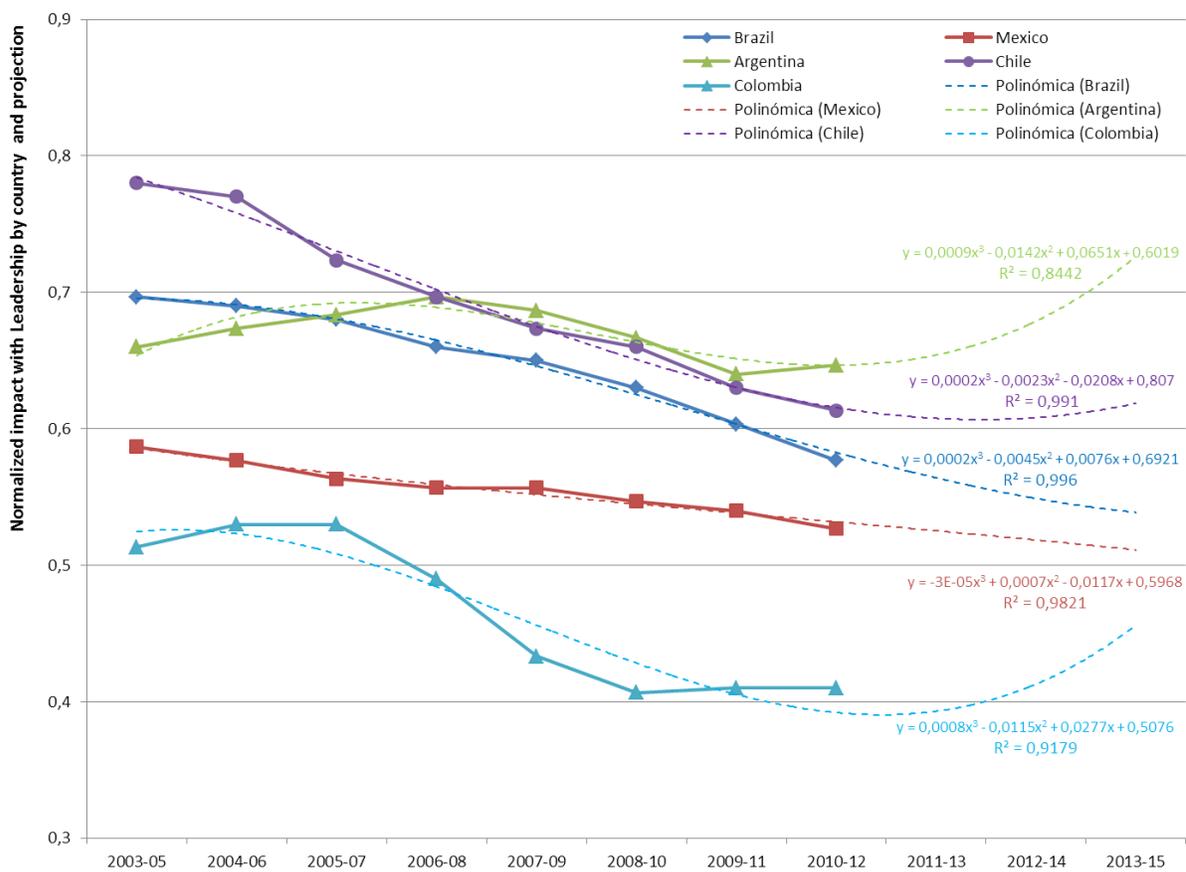
**Gráfico 41. Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1**



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.

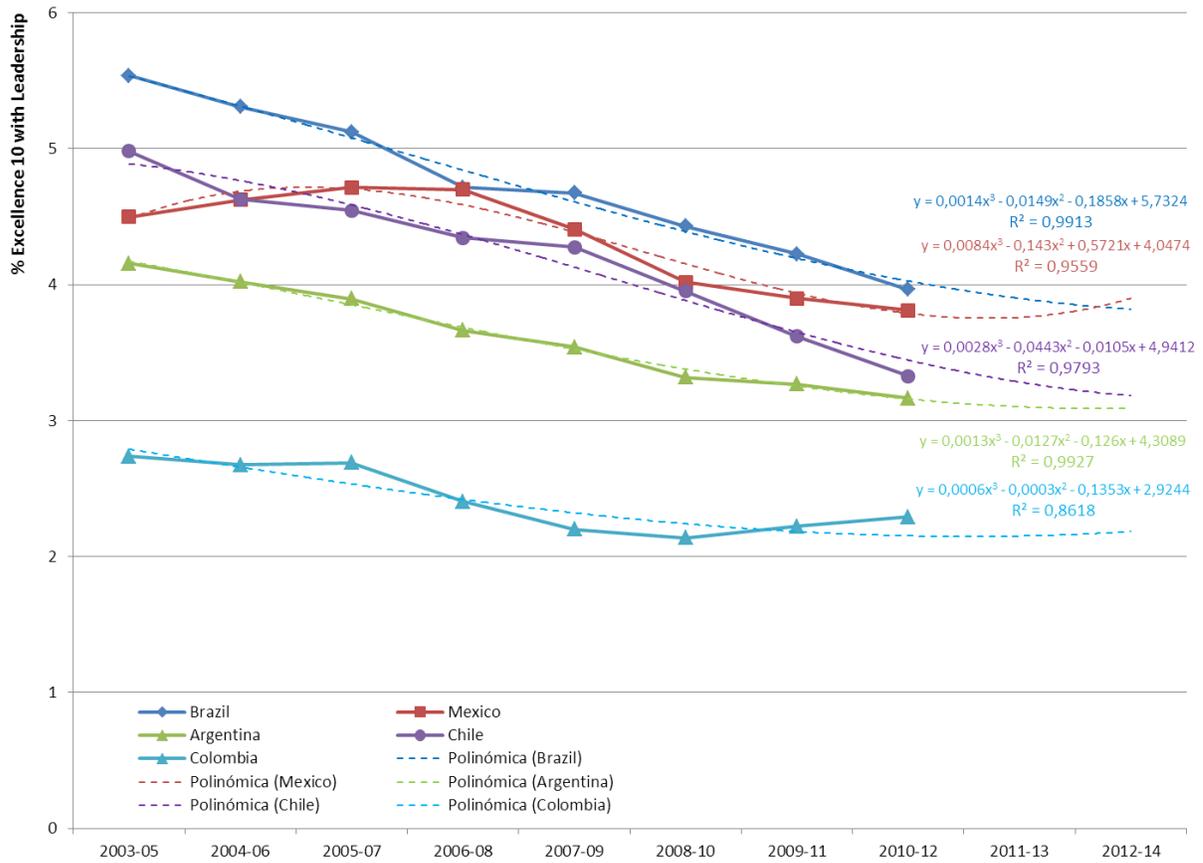
**Gráfico 42. Proyección de evolución del Impacto Normalizado Liderado de los países de la muestra**



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.

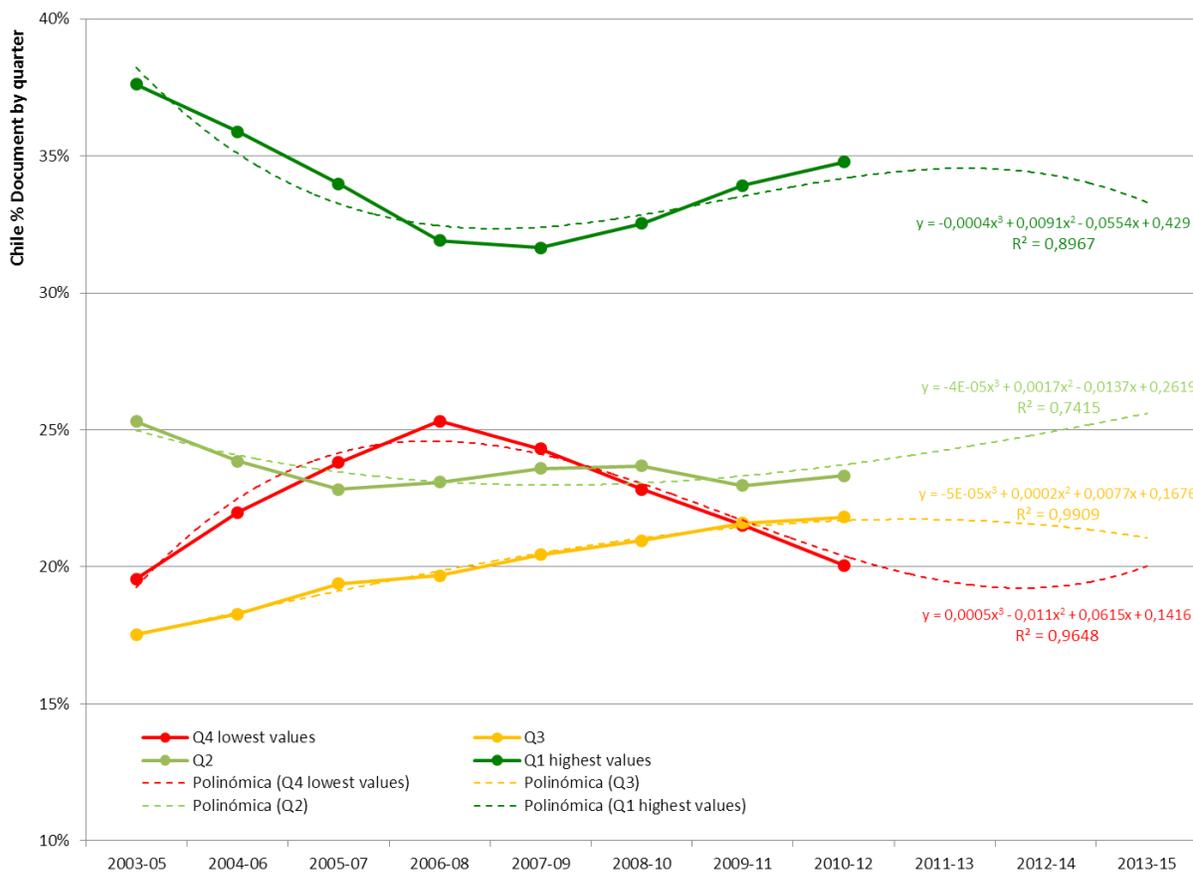
**Gráfico 43. Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la Excelencia 10 con liderazgo**



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.

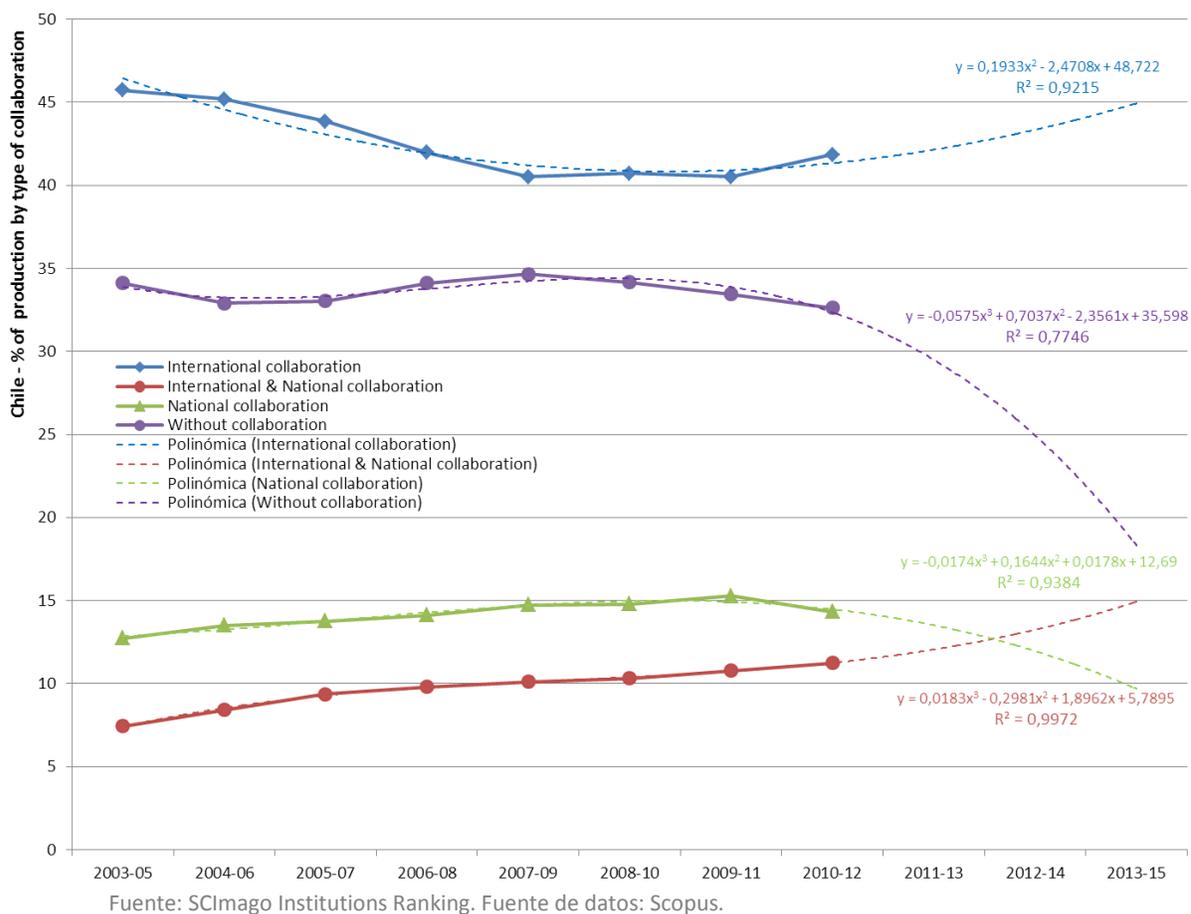
**Gráfico 44. Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos**



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

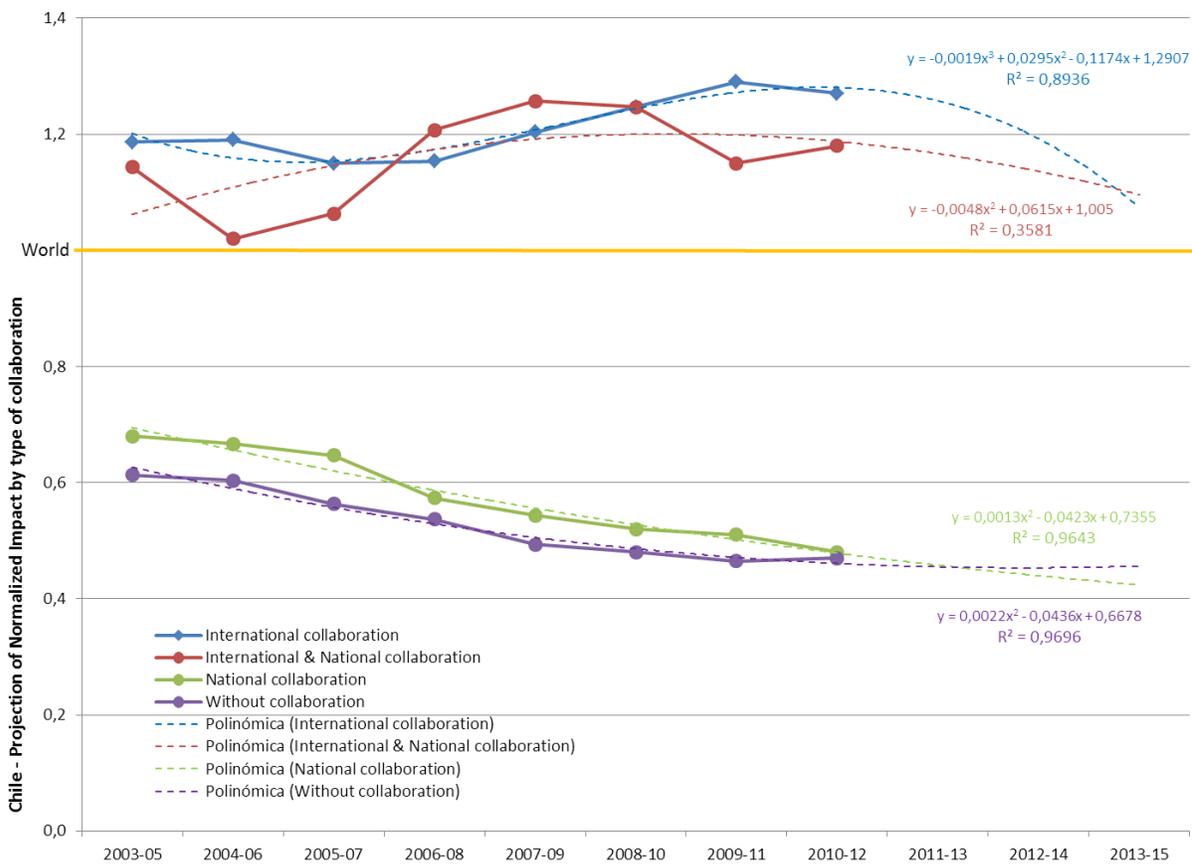
- Se espera que Chile muestre un crecimiento de la producción en Q2, la producción en Q1 y Q3 no tiene una proyección definida.
- Se espera que en los próximos años la producción en Q4 siga disminuyendo.

**Gráfico 45. Proyecciones de la colaboración científica en Chile**



- 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 cuantitativos, 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 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. 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 cuantitativos, 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 cienciometría 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.

<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

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.

## 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.

$$ndoc = doc_1 + doc_x + K + doc_n$$

**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).

$$\%ndoc = \frac{ndoc}{\Sigma ndoc} \times 100$$

**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-visibilidad, 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

275

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-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.<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
- Moravsick, 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/informespublicaciones/Documents/indicadores%20bibliometricos\\_web.pdf](http://icono.fecyt.es/informespublicaciones/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-Anegon, 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 científicos

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 resultado 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	Stock de Capital Científico (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 institucional 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 determina 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). 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.	

Impacto	Normalized impact (NI)	Citación normalizada 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.
	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. 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. 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. 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.

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

Sector	Institutional sectors	Sectores institucionales	Grandes agrupamientos de instituciones de características comunes, que realizan investigación.
	Higher education	Universidades	Sector compuesto por instituciones de educación superior.
	Government	Gobierno	Sector compuesto por organismos públicos, con presupuesto permanente del Estado.
	Health	Biomédico	Sector compuesto por hospitales públicos y privados, clínicas y sociedades científicas relacionadas con diferentes campos de la medicina.
	Private	Privados	Sector compuesto por empresas y otras entidades con fines de lucro.
	Others	Otros	Sector compuesto por fundaciones, ONG, organismos internacionales, y en general por instituciones sin fines de lucro.
Visibilidad internacional	% output in Q1	% de producción en revistas del primer cuartil	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.
	Q1, Q2, Q3, Q4	Q1, Q2, Q3, Q4	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.
Patrones de colaboración científica	Interinstitutional collaboration	Colaboración institucional	Es el porcentaje de documentos firmados por autores correspondientes a más de una institución.
	National collaboration	Colaboración nacional neta	Son los documentos en los que sólo aparece una institución nacional, independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento.
	National + International collaboration	Colaboración nacional e internacional	Son los documentos en los que participan investigadores provenientes tanto de instituciones nacionales como extranjeras.
	International collaboration	Colaboración internacional	Son los documentos firmados por más de un país.
	% international collaboration	% colaboración internacional	Porcentaje de publicaciones científicas de un país que ha sido elaborado junto con instituciones de otro país.
Excelencia y Liderazgo científico	Excellence 10	Excelencia	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.
	% Excellence 10 (E10)	% en Excelencia	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.
	Leadership (L)	Liderazgo	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.
	% leadership (%L)	% de liderazgo	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 un año calendario.
	Excellence with leadership	Excelencia con liderazgo	Número de trabajos liderados por una institución o país en un campo científico determinado en donde el trabajo además alcanza la Excelencia.
	% Excellence 10 with leadership (EwL)	% de Excelencia con liderazgo	Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la Excelencia.
	% Excellence 1	% Excelencia 1	Proporción de artículos de un dominio incluido en el 1% más citados en 1 año
	% Excellence 1 with leadership (E1wL)	% Excelencia 1 con liderazgo	Proporción de artículos de un dominio incluido en el 1% más citados en 1 año, liderado en el mismo dominio.

Innovación	Innovative Knowledge	Conocimiento innovador	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.
	Technological Impact	Impacto Tecnológico	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.

Versión 10 de agosto de 2014.

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución de la producción científica por regiones geográficas	37	Gráfico 9. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional, primeros 30 países del mundo	50
Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica chilena, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina	38	Gráfico 10. Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los primeros 30 países del mundo	51
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	39	Gráfico 11. Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros 30 países del mundo más Brasil y México	53
Gráfico 4. Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo	40	Gráfico 12. Evolución del Impacto Normalizado total y el liderado en países de la muestra	54
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	41	Gráfico 13. Evolución del liderazgo en los países de la muestra	55
Gráfico 6. Tasas de crecimiento del número de documentos por país de la muestra por series quinquenales	42	Gráfico 14. Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 10% y Excelencia 10% liderada en países de la muestra	56
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	43	Gráfico 15. Evolución de la proporción de trabajos de Excelencia 1% y Excelencia 1% liderada en países de la muestra	57
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	49	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	58
		Gráfico 17. Número de documentos por millón de habitantes en América Latina	59
		Gráfico 18. Impacto Normalizado total v/s liderado	60

Gráfico 19. Mapa de apropiación del conocimiento generado en Chile en patentes del mundo	61	Gráfico 33. Evolución de la proporción de trabajos en liderazgo por programa y año	134
Gráfico 20. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica chilena	68	Gráfico 34. Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 por programa por año	136
Gráfico 21. Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publicaron los científicos chilenos	71	Gráfico 35. Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia 10 Liderada por programa	138
Gráfico 22. Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración	74	Gráfico 36. Relación entre Impacto Normalizado liderado y Excelencia Liderada en las universidades que más investigación realizan	152
Gráfico 23. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios	76	Gráfico 37. Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena	176
Gráfico 24. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios de América Latina	77	Gráfico 38. Visibilidad relativa al mundo por área temática	177
Gráfico 25. Evolución de la producción chilena en Excelencia y liderazgo	78	Gráfico 39. Evolución del número de categorías temáticas en las cuales Chile desarrolla actividad investigadora	219
Gráfico 26. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales de Chile 2003-2012	85	Gráfico 40. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra	259
Gráfico 27. Distribución del esfuerzo investigador por regiones en Chile	100	Gráfico 41. Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1	260
Gráfico 28. Distribución del esfuerzo investigador por regiones en España, Brasil, México y Colombia 2009-2012	101	Gráfico 42. Proyección de evolución del Impacto Normalizado Liderado de los países de la muestra	261
Gráfico 29. Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2003-2012	112	Gráfico 43. Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la Excelencia 10 con liderazgo	262
Gráfico 30. Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile	113	Gráfico 44. Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos	263
Gráfico 31. Evolución de la proporción de artículos en revistas Q1 por programa y media de Chile	129	Gráfico 45. Proyecciones de la colaboración científica en Chile	264
Gráfico 32. Evolución del Impacto Normalizado por programa por año	132	Gráfico 46. Proyecciones del Impacto Normalizado por tipo de colaboración científica dada Chile	265

## Índice de tablas

Tabla 1. Ranking mundial de producción científica por número de documentos 2012	44	Tabla 12. Evolución de las citas por sectores institucionales de Chile	87
Tabla 2. Ranking latinoamericano de producción científica por número de documentos 2012	46	Tabla 13. Evolución de las citas por documento por sectores institucionales de Chile	87
Tabla 3. Ranking mundial de producción científica según promedio de citas recibidas por documento en 2003 y 2012	47	Tabla 14. Evolución de la proporción de producción en Q1 por sectores institucionales de Chile	88
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	52	Tabla 15. Patrones de colaboración por sectores institucionales de Chile	89
Tabla 5. Indicadores básicos de producción científica de Chile	67	Tabla 16. Evolución del Impacto Normalizado por sector institucional de Chile	90
Tabla 6. Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según idioma de publicación	69	Tabla 17. Evolución del Impacto Normalizado liderado por sector institucional de Chile	90
Tabla 7. Tasa de coautoría e impacto alcanzado	70	Tabla 18. Principales indicadores por regiones de Chile	95
Tabla 8. Principales revistas donde los investigadores chilenos publicaron entre 2003 y 2012	72	Tabla 19. Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones de Chile	97
Tabla 9. País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003 y 2012	73	Tabla 20. Evolución de la producción por regiones de Chile	99
Tabla 10. Principales países colaboradores de Chile, producción en colaboración y citas por documento	75	Tabla 21. Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones de Chile	102
Tabla 11. Evolución de la producción por sectores institucionales de Chile	86	Tabla 22. Evolución de la proporción de producción en Q1 por regiones de Chile	103
		Tabla 23. Evolución del Impacto Normalizado por regiones de Chile	104
		Tabla 24. Evolución del Impacto Normalizado de la producción liderada por regiones de Chile	105

Tabla 25. Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% por regiones de Chile	106	Tabla 39. Documentos e NI de la Región de la Araucanía respecto de Chile y del mundo 2008-2012	121
Tabla 26. Evolución de la proporción de producción en Excelencia 10% Liderada por regiones de Chile	107	Tabla 40. Documentos e NI de la Región Los Ríos respecto de Chile y del mundo 2008-2012	121
Tabla 27. Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% por regiones de Chile	108	Tabla 41. Documentos e NI de la Región Los Lagos respecto de Chile y del mundo 2008-2012	122
Tabla 28. Evolución de la proporción de producción que alcanza la Excelencia 1% liderada por regiones de Chile	109	Tabla 42. Documentos e NI de la Región de Magallanes y Antártica Chilena respecto de Chile y del mundo 2008-2012	122
Tabla 29. Evolución de la cantidad de documentos reconocidos como conocimiento innovador por regiones de Chile	110	Tabla 43. Evolución de la proporción de producción en Q1 por instrumento y media del programa	131
Tabla 30. Evolución de la cantidad de autores activos por años por región de Chile	111	Tabla 44. Evolución del Impacto Normalizado por instrumento	133
Tabla 31. Documentos e NI de la Región de Arica y Parinacota respecto de Chile y del mundo 2008-2012	114	Tabla 45. Proporción de trabajos liderados por instrumento	135
Tabla 32. Documentos e NI de la Región de Atacama respecto de Chile y del mundo 2008-2012	115	Tabla 46. Evolución de la proporción de trabajos en Excelencia por instrumento y media de Chile	137
Tabla 33. Documentos e NI de la Región de Antofagasta respecto de Chile y del mundo 2008-2012	116	Tabla 47. Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanza la Excelencia 10 por instrumento y media de Chile	139
Tabla 34. Documentos e NI de la Región de Coquimbo respecto de Chile y del mundo 2008-2012	117	Tabla 48. Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas	147
Tabla 35. Documentos e NI de la Región de Valparaíso respecto de Chile y del mundo 2008-2012	118	Tabla 49. Indicadores básicos de las instituciones universitarias	149
Tabla 36. Documentos e NI de la Región Metropolitana respecto de Chile y del mundo 2008-2012	119	Tabla 50. Indicadores básicos de las instituciones biomédicas	154
Tabla 37. Documentos e NI de la Región Maule respecto de Chile y del mundo 2008-2012	119	Tabla 51. Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno	159
Tabla 38. Documentos e NI de la Región del Biobío respecto de Chile y del mundo 2008-2012	120	Tabla 52. Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores	161
		Tabla 53. Patentes generadas por institución en 2003-2012	164
		Tabla 54. Evolución de tipología documental por área temática 2003 y 2012	169

Tabla 55. Evolución de idioma de publicación por área temática 2003 y 2012	171	Tabla 69. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Conocimiento Innovador - número de documentos	189
Tabla 56. Evolución de los patrones de colaboración por área temática 2003 y 2012	173	Tabla 70. Revistas preferidas de publicación del área agronomía y ciencias biológicas	190
Tabla 57. Evolución de la producción chilena por autor por área temática	175	Tabla 71. Revistas preferidas de publicación del área artes y humanidades	191
Tabla 58. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Documentos	178	Tabla 72. Revistas preferidas de publicación del área bioquímica, genética y biología molecular	192
Tabla 59. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Citas por Documento	179	Tabla 73. Revistas preferidas de publicación del área negocio, administración y contabilidad	193
Tabla 60. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de Colaboración Internacional	180	Tabla 74. Revistas preferidas de publicación del área ingeniería química	194
Tabla 61. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Proporción de producción en Q1	181	Tabla 75. Revistas preferidas de publicación del área química	195
Tabla 62. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado	182	Tabla 76. Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la computación	196
Tabla 63. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Impacto Normalizado Liderado	183	Tabla 77. Revistas preferidas de publicación del área teoría de decisiones	197
Tabla 64. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10	184	Tabla 78. Revistas preferidas de publicación del área odontología	198
Tabla 65. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Liderazgo	185	Tabla 79. Revistas preferidas de publicación del área ciencias de la tierra y planetarias	199
Tabla 66. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 10 Liderada	186	Tabla 80. Revistas preferidas de publicación del área economía, econometría y finanzas	200
Tabla 67. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1	187	Tabla 81. Revistas preferidas de publicación del área energía	201
Tabla 68. Principales indicadores por área temática en el período 2003-2012 – Excelencia 1 Liderada	188	Tabla 82. Revistas preferidas de publicación del área ingeniería	202
		Tabla 83. Revistas preferidas de publicación del área ciencias ambientales	202

Tabla 84. Revistas preferidas de publicación del área profesiones de la salud	203	Tabla 101. Categorías temáticas de las áreas química e ingeniería química	227
Tabla 85. Revistas preferidas de publicación del área inmunología y microbiología	204	Tabla 102. Categorías temáticas del área ciencias de la computación	229
Tabla 86. Revistas preferidas de publicación del área ciencia de los materiales	205	Tabla 103. Categorías temáticas del área ciencias de las decisiones	231
Tabla 87. Revistas preferidas de publicación del área matemáticas	205	Tabla 104. Categorías temáticas del área odontología	232
Tabla 88. Revistas preferidas de publicación del área medicina	207	Tabla 105. Categorías temáticas del área ciencias de la tierra y planetarias	233
Tabla 89. Revistas preferidas de publicación del área neurociencias	208	Tabla 106. Categorías temáticas del área economía, econometría y finanzas	235
Tabla 90. Revistas preferidas de publicación del área enfermería	208	Tabla 107. Categorías temáticas de las áreas ingeniería y energía	236
Tabla 91. Revistas preferidas de publicación del área farmacología, toxicología y farmacéutica	209	Tabla 108. Categorías temáticas del área ciencias ambientales	238
Tabla 92. Revistas preferidas de publicación del área física y astronomía	210	Tabla 109. Categorías temáticas de las áreas profesiones de la salud y enfermería	239
Tabla 93. Revistas preferidas de publicación del área psicología	211	Tabla 110. Categorías temáticas del área inmunología y microbiología	241
Tabla 94. Revistas preferidas de publicación del área ciencias sociales	212	Tabla 111. Categorías temáticas del área ciencia de los materiales	242
Tabla 95. Revistas preferidas de publicación del área veterinaria	213	Tabla 112. Categorías temáticas del área matemáticas	243
Tabla 96. Categorías temáticas en Chile que representan fortalezas 2006-2007 y 2008-2012	220	Tabla 113. Categorías temáticas de la macrocategoría medicina	244
Tabla 97. Categorías temáticas del área agricultura y ciencias biológicas	222	Tabla 114. Categorías temáticas del área neurociencias	248
Tabla 98. Categorías temáticas del área artes y humanidades	223	Tabla 115. Categorías temáticas del área farmacología, toxicología y farmacéutica	249
Tabla 99. Categorías temáticas del área bioquímica, genética y biología molecular	224	Tabla 116. Categorías temáticas del área física y astronomía	250
Tabla 100. Categorías temáticas del área negocio, administración y contabilidad	226	Tabla 117. Categorías temáticas del área psicología	251
		Tabla 118. Categorías temáticas del área ciencias sociales	252
		Tabla 119. Categorías temáticas del área veterinaria	254



## Índice de categorías temáticas

Accounting  
Acoustics and Ultrasonics  
Advanced and Specialized Nursing  
Aerospace Engineering  
Aging  
Agricultural and Biological Sciences (misc.)  
Agronomy and Crop Science  
Algebra and Number Theory  
Analysis  
Analytical Chemistry  
Anatomy  
Anesthesiology and Pain Medicine  
Animal Science and Zoology  
Anthropology  
Applied Mathematics  
Applied Microbiology and Biotechnology  
Applied Psychology  
Aquatic Science  
Archeology  
Archeology (arts and humanities)  
Architecture  
Artificial Intelligence  
Arts and Humanities (misc.)  
Assessment and Diagnosis  
Astronomy and Astrophysics  
Atmospheric Science  
Atomic and Molecular Physics, and Optics  
Automotive Engineering  
Behavioral Neuroscience  
Biochemistry  
Biochemistry (medical)  
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.)  
Bioengineering  
Biological Psychiatry  
Biomaterials  
Biomedical Engineering  
Biophysics  
Biotechnology  
Building and Construction  
Business and International Management  
Business, Management and Accounting (misc.)  
Cancer Research  
Cardiology and Cardiovascular Medicine  
Catalysis  
Cell Biology  
Cellular and Molecular Neuroscience  
Ceramics and Composites  
Chemical Engineering (misc.)  
Chemical Health and Safety  
Chemistry (misc.)  
Civil and Structural Engineering  
Classics  
Clinical Biochemistry  
Clinical Psychology  
Cognitive Neuroscience  
Colloid and Surface Chemistry  
Communication

Community and Home Care  
Complementary and Alternative Medicine  
Computational Mathematics  
Computational Mechanics  
Computational Theory and Mathematics  
Computer Graphics and Computer-Aided Design  
Computer Networks and Communications  
Computer Science (misc.)  
Computer Science Applications  
Computer Vision and Pattern Recognition  
Computers in Earth Sciences  
Condensed Matter Physics  
Conservation  
Control and Optimization  
Control and Systems Engineering  
Critical Care and Intensive Care Medicine  
Critical Care Nursing  
Cultural Studies  
Decision Sciences (misc.)  
Demography  
Dentistry (misc.)  
Dermatology  
Development  
Developmental and Educational Psychology  
Developmental Biology  
Developmental Neuroscience  
Discrete Mathematics and Combinatorics  
Drug Discovery  
Earth and Planetary Sciences (misc.)  
Earth-Surface Processes  
Ecological Modeling  
Ecology  
Ecology, Evolution, Behavior and Systematics

Economic Geology  
Economics and Econometrics  
Economics, Econometrics and Finance (misc.)  
Education  
Electrical and Electronic Engineering  
Electrochemistry  
Electronic, Optical and Magnetic Materials  
Embryology  
Emergency Medicine  
Emergency Nursing  
Endocrine and Autonomic Systems  
Endocrinology  
Endocrinology, Diabetes and Metabolism  
Energy (misc.)  
Energy Engineering and Power Technology  
Engineering (misc.)  
Environmental Chemistry  
Environmental Engineering  
Environmental Science (misc.)  
Epidemiology  
Equine  
Experimental and Cognitive Psychology  
Family Practice  
Filtration and Separation  
Finance  
Fluid Flow and Transfer Processes  
Food Animals  
Food Science  
Forestry  
Fuel Technology  
Gastroenterology  
Gender Studies  
Genetics  
Genetics (clinical)

Geochemistry and Petrology  
Geography, Planning and Development  
Geology  
Geometry and Topology  
Geophysics  
Geotechnical Engineering and Engineering  
Geology  
Geriatrics and Gerontology  
Global and Planetary Change  
Hardware and Architecture  
Health (social science)  
Health Informatics  
Health Information Management  
Health Policy  
Health Professions (misc.)  
Health, Toxicology and Mutagenesis  
Hematology  
Hepatology  
Histology  
History  
History and Philosophy of Science  
Horticulture  
Human Factors and Ergonomics  
Human-Computer Interaction  
Immunology  
Immunology and Allergy  
Immunology and Microbiology (misc.)  
Industrial and Manufacturing Engineering  
Industrial Relations  
Infectious Diseases  
Information Systems  
Information Systems and Management  
Inorganic Chemistry  
Insect Science  
Instrumentation

Internal Medicine  
Issues, Ethics and Legal Aspects  
Language and Linguistics  
Law  
Leadership and Management  
Library and Information Sciences  
Life-span and Life-course Studies  
Linguistics and Language  
Literature and Literary Theory  
Logic  
LPN and LVN  
Management Information Systems  
Management of Technology and  
Innovation  
Management Science and Operations  
Research  
Management, Monitoring, Policy and Law  
Marketing  
Materials Chemistry  
Materials Science (misc.)  
Maternity and Midwifery  
Mathematical Physics  
Mathematics (misc.)  
Mechanical Engineering  
Mechanics of Materials  
Media Technology  
Medical and Surgical Nursing  
Medical Laboratory Technology  
Medicine (misc.)  
Metals and Alloys  
Microbiology  
Microbiology (medical)  
Modeling and Simulation  
Molecular Biology  
Molecular Medicine  
Multidisciplinary

Museology	Physical and Theoretical Chemistry
Music	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation
Nature and Landscape Conservation	Physics and Astronomy (misc.)
Nephrology	Physiology
Neurology	Physiology (medical)
Neurology (clinical)	Plant Science
Neuropsychology and Physiological Psychology	Political Science and International Relations
Neuroscience (misc.)	Pollution
Nuclear and High Energy Physics	Polymers and Plastics
Nuclear Energy and Engineering	Process Chemistry and Technology
Numerical Analysis	Psychiatric Mental Health
Nursing (misc.)	Psychiatry and Mental Health
Nutrition and Dietetics	Psychology (misc.)
Obstetrics and Gynecology	Public Administration
Ocean Engineering	Public Health, Environmental and Occupational Health
Oceanography	Pulmonary and Respiratory Medicine
Oncology	Radiation
Ophthalmology	Radiological and Ultrasound Technology
Oral Surgery	Radiology, Nuclear Medicine and Imaging
Organic Chemistry	Rehabilitation
Organizational Behavior and Human Resource Management	Religious Studies
Orthopedics and Sports Medicine	Renewable Energy, Sustainability and the Environment
Otorhinolaryngology	Reproductive Medicine
Paleontology	Review and Exam Preparation
Parasitology	Rheumatology
Pathology and Forensic Medicine	Safety Research
Pediatrics	Safety, Risk, Reliability and Quality
Pediatrics, Perinatology and Child Health	Sensory Systems
Pharmaceutical Science	Signal Processing
Pharmacology	Small Animals
Pharmacology (medical)	Social Psychology
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (misc.)	Social Sciences (misc.)
Philosophy	

Sociology and Political Science  
Software  
Soil Science  
Space and Planetary Science  
Spectroscopy  
Speech and Hearing  
Statistical and Nonlinear Physics  
Statistics and Probability  
Statistics, Probability and Uncertainty  
Strategy and Management  
Stratigraphy  
Structural Biology  
Surfaces and Interfaces  
Surfaces, Coatings and Films  
Surgery  
Theoretical Computer Science  
Tourism, Leisure and Hospitality  
Management  
Toxicology  
Transplantation  
Transportation  
Urban Studies  
Urology  
Veterinary (misc.)  
Virology  
Visual Arts and Performing Arts  
Waste Management and Disposal  
Water Science and Technology



## Códigos ISO 3166-1 de país

ABW	Aruba	CRI	Costa Rica
AFG	Afganistán	CUB	Cuba
AGO	Angola	CYP	Chipre
AIA	Anguila	CZE	República Checa
ALB	Albania	DEU	Alemania
AND	Andorra	DMA	Dominica
ARE	Emiratos Árabes Unidos	DNK	Dinamarca
ARG	Argentina	DOM	República Dominicana
ARM	Armenia	DZA	Argel
AUS	Australia	ECU	Ecuador
AUT	Austria	EGY	Egipto
AZE	Azerbaiyán	ERI	Eritrea
BDI	Burundi	ESH	Sahara Occidental
BEL	Bélgica	ESP	España
BEN	Benin	EST	Estonia
BGD	Bangladesh	ETH	Etiopía
BHS	Bahamas	FIN	Finlandia
BIH	Bosnia y Herzegovina	FJI	Fiji
BLR	Belarús	FRA	Francia
BLZ	Belice	FRO	Islas Faroe
BMU	Bermudas	FSM	Micronesia
BOL	Bolivia	GAB	Gabón
BRA	Brasil	GBR	Reino Unido
BRB	Barbados	GEO	Georgia
BRN	Brunéi	GGY	Guernsey
BTN	Bhután	GHA	Ghana
BWA	Botsuana	GIB	Gibraltar
CAF	República Centro-Africana	GIN	Guinea
CAN	Canadá	GLP	Guadalupe
CHE	Suiza	GMB	Gambia
CHL	Chile	GNB	Guinea-Bissau
CHN	China	GNQ	Guinea Ecuatorial
CIV	Costa de Marfil	GRC	Grecia
CMR	Camerún	GRD	Granada
COG	Congo	GRL	Groenlandia
COL	Colombia	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  
CLK 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 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 de América  
UZB Uzbekistán  
VAT Ciudad del Vaticano  
VCT San Vicente y las Granadinas  
VEN Venezuela  
VGB Islas Vírgenes Británicas  
VNM Vietnam  
VUT Vanuatu  
WLF Wallis y Futuna  
WSM Samoa  
YEM Yemen  
ZAF Sudáfrica



Versiones anteriores publicadas por CONICYT



Comisión Nacional de Investigación  
Científica y Tecnológica  
**CONICYT**  
Moneda 1375  
Santiago de Chile.  
Fono: (56 - 2) 2 365 44 00  
[www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl)