



Principales indicadores cientiométricos
de la actividad científica chilena 2011

Informe 2013

EJEMPLAR DE DISTRIBUCIÓN 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, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso-Chile, SCImago Research Group

Equipo de Investigación SCImago Research Group:

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

ISBN 978-956-9205-17-0
www.altazorediciones.cl

Madrid - Valparaíso, julio de 2013

Tabla de contenido

7		Presentación
9		Introducción
13		Resumen ejecutivo
33		Capítulo 1. Chile en el contexto internacional y de la región
59		Capítulo 2. Chile: situación actual y tendencias
77		Capítulo 3. Liderazgo y excelencia de la producción científica por sectores institucionales
85		Capítulo 4. Liderazgo y excelencia de la producción científica por regiones
103		Capítulo 5. Liderazgo y excelencia de la producción científica por programas
119		Capítulo 6. Liderazgo y excelencia de la producción científica por instituciones
133		Capítulo 7. Liderazgo y excelencia de la producción científica por áreas temáticas
163		Capítulo 8. Liderazgo y excelencia de la producción científica por categorías temáticas
199		Capítulo 9. Proyección de los principales indicadores cuantitativos
209		Capítulo 10. Notas metodológicas
223		Anexos
225		Guía de referencia rápida de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica
229		Índice de gráficos
231		Índice de tablas
233		Índice de categorías temáticas
237		Códigos ISO 3166-1 de país

Presentación

CONICYT presenta con mucha satisfacción el informe 2013 del estudio cuantitativo de la actividad científica chilena, solicitado por la institución al grupo de investigación SCImago, reconocidos especialistas en la materia. El material de este informe, responsabilidad de SCImago, actualiza la información del estudio realizado en 2012 y contiene indicadores generados por documentos publicados hasta 2011.

Entre las novedades de esta nueva versión destacan los indicadores de liderazgo y producción científica por regiones y por programa de CONICYT, y el desglose de las 27 áreas temáticas de la base de datos de Scopus en sub-áreas o categorías temáticas donde el país tiene fortaleza. Esto permite un mejor análisis a nivel de disciplinas específicas y reconocidas en el ámbito nacional.

Esperamos que este nuevo estudio sea de utilidad a los investigadores, vicerrectores de postgrado e investigación científica en las universidades, a directores de centros de investigación y gestores de la I+D en empresas, y a otras agencias de financiamiento de la investigación científica, como también a los encargados de las políticas públicas referidas a la ciencia y la tecnología. Para los programas de nuestra institución, estos indicadores permitirán evaluar nuestro continuo compromiso con la excelencia.

El esfuerzo por alcanzar niveles de inversión que permitan avanzar decididamente en un desarrollo basado en el conocimiento requiere, entre otras cosas, de información independiente de calidad que permita evaluar el uso de los recursos del Estado. CONICYT en su firme compromiso con el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, espera que la información aquí presentada genere un fructífero análisis en torno a la contribución de la investigación en estos ámbitos al desarrollo socio-económico del país. Como siempre, estaremos atentos a los comentarios y sugerencias.

José Miguel Aguilera R.
Presidente de CONICYT

Julio 2013

Introducción

El presente estudio cuantitativo, realizado a partir del análisis de las publicaciones científicas en que han participado investigadores nacionales, permite analizar los resultados de las políticas científicas públicas y privadas. Este complementa de manera eficaz las opiniones y los juicios emitidos por los expertos de cada área, proporcionando una herramienta útil y objetiva en los procesos de evaluación de los resultados de la actividad científica.

El año 2012 CONICYT inició un proceso sistemático y permanente de monitoreo de los principales indicadores cuantitativos que caracterizan el sistema nacional de ciencia y tecnología. El presente volumen corresponde a un segundo informe actualizado hasta 2011 y aumentado con algunos capítulos nuevos. Para realizar esta tarea CONICYT encargó al grupo de investigación SCImago, la realización de un estudio independiente, tanto en el origen de los datos fuente como en la generación de indicadores con base en ellos, utilizando una metodología validada y aceptada por la comunidad científica internacional, la que SCImago ha aplicado en diferentes países de Europa y América.

El objetivo de este informe es caracterizar la investigación científica desarrollada en Chile, mediante la determinación de la visibilidad, colaboración, impacto, excelencia y liderazgo alcanzado en el período 2006-2011. Adicionalmente permite:

- a) apreciar avances respecto de la línea de base 2006-2010;
- b) identificar las categorías temáticas donde residen las fortalezas científicas del país;
- c) conocer los resultados de la actividad investigadora por regiones del país;
- d) caracterizar los resultados de las principales instituciones investigadoras del país;
- e) evaluar los principales programas de investigación administrados por CONICYT; y
- f) conocer la proyección de los principales indicadores cuantitativos.

Este documento, elaborado en base a la producción científica con visibilidad internacional tanto de Chile como del mundo, **es el estudio más amplio realizado sobre la materia en el país**. Él pone a disposición de la comunidad científica nacional un conjunto amplio de indicadores que le permiten analizar su desempeño y diseñar el futuro.

La información bibliográfica basal ha sido obtenida de la base de datos Scopus de Elsevier. Ella se encuentra actualizada a mayo de 2013. Los indicadores bibliométricos fueron generados por SCImago, tras la normalización de las filiaciones institucionales, asignación de sectores y georeferenciación, en base a la información bibliográfica ya señalada. Los datos de contexto han sido proporcionados por: CONICYT, Instituto Nacional de Estadísticas - INE, RICYT y IMD World Competitiveness Center - WCC.

Las representaciones se muestran en inglés, la lengua franca de la ciencia. Eso permite la lectura de este informe por 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.

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**. El capítulo cuatro es nuevo respecto del informe anterior, en él se caracteriza la producción científica de las **regiones del país** en términos de cantidad, impacto, liderazgo y excelencia. El capítulo cinco también es una novedad. En él se valora la calidad e impacto alcanzada por la producción científica generada a partir del apoyo aportado por los principales **programas de financiamiento de la ciencia** administrados por CONICYT (FONDECYT, FONDAF, FONDEF, Anillos PIA y Centros Regionales). El capítulo seis está dedicado a analizar la **producción científica por instituciones**. En este capítulo exhaustivo, las instituciones se presentan 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. **Este capítulo muestra un grado de desagregación comparable a los comités de área de FONDECYT**. En el capítulo ocho se analiza la distribución del esfuerzo investigador por **categorías temáticas**, lo cual **permite una mirada a nivel de las disciplinas** particulares cultivadas por los investigadores. En el capítulo nueve se realiza una proyección de los principales indicadores de producción científica. Al final de la obra un índice permite acceder de forma rápida a las disciplinas.

Este trabajo se centra exclusivamente en aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación y, en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus. Quedan, en consecuencia, excluidos otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica. Una revisión más amplia de las limitaciones del estudio se encuentra en el capítulo Notas Metodológicas.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores cienciométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad de indicadores y éstos, a su

vez, deben ser complementados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos debe ser una tarea permanente para constructores y analistas de políticas de investigación.



SCImago es un grupo internacional de investigación especializado en cienciometría 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. Entre sus proyectos más destacados está el portal de evaluación de revistas SCImago Journal and Country Rank (<http://www.scimagojr.com>), y el SCImago Institutions Rankings (<http://www.scimagoir.com>) para el análisis del desempeño de instituciones de investigación en todo el mundo. SCImago ha desarrollado y adaptado metodologías tanto para el análisis de grandes dominios científicos (países), así como para estudiar instituciones e investigadores. SCImago es un grupo de investigación activo y de alto impacto, que constantemente propone y valida internacionalmente nuevos indicadores científicos e innovadoras formas de visualizar diferentes dimensiones de la actividad investigadora. Entre sus reportes más conocidos a nivel mundial se encuentra el OCDE *Compendium of Science Indicators*, y colabora en los OCDE *Science, Technology and Industry Scoreboard* desde 2011 a la fecha.

Resumen Ejecutivo

Este segundo informe nacional, presenta el análisis actualizado hasta 2011 de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica chilena. El informe, rico en información cuantitativa, es acompañado de análisis técnicos breves. A partir de la información ofrecida, es posible realizar diagnósticos de la actividad científica de Chile.

1. Chile en el contexto internacional y de la región

La producción científica a nivel internacional se mueve en un ambiente dinámico y complejo, donde la posición de los países que encabezan las tablas de distintos indicadores varía de un año a otro. Algunos actores tradicionales se ven desplazados por países emergentes, los que requieren de investigación relevante en temas que consideran estratégicos para que sus economías crezcan. Chile es un pequeño jugador entre los grandes, que alcanza unos impactos, liderazgo y excelencia que lo ponen en una posición expectante en el concierto de los países que integran la OCDE.

La participación chilena respecto del mundo se duplicó en 16 años, pasando de un 0,15% en 1996 a un 0,31% en 2011, para lo cual tuvo que multiplicar por 4,3 el número de documentos publicados por año. **El crecimiento promedio de la producción científica en Chile en el período 2006-2011 fue de un 11,06% anual**, superando en 0,3 puntos porcentuales la tasa de América Latina y en 3,83 puntos la del mundo. A pesar del sostenido crecimiento que el país viene mostrando, en 2011 ocupó la posición 46 en el ranking mundial de producción científica, retrocediendo un puesto respecto del año anterior.

La infraestructura científica disponible en Chile (*Scientific Infrastructure* 49 del mundo en 2013 - World Competitiveness Online 2013), no se condice con la posición relativa alcanzada por el país en producción científica ni con su desarrollo económico (*Overall Competitiveness* 30 del mundo el 2013 - World Competitiveness Online 2013).

La aportación de América Latina a la producción científica mundial alcanzó en 2011 al 3,9%. Chile y América Latina muestran una desaceleración relativa, dado el aumento de producción mostrada por las regiones de Asia y Sud África, las que son más dinámicas que las mostradas por Chile y América Latina respectivamente. Chile alcanzó en la década 2001-2010 un crecimiento de la producción científica (218%) (Gráfico a), superando a México y Argentina, y por debajo de Brasil. Paralelamente, el gasto en I+D+i como proporción del PIB ha disminuido 29,5 puntos porcentuales (Gráfico b). **Chile el 2010 realizó una de las inversiones en I+D+i más bajas de la región y se sitúa junto a México y Grecia, entre los países integrantes de la OCDE que menos invierten en este ítem, en ambos casos expresada como proporción del PIB.**

En la región, **Chile muestra la mejor relación de documentos por población**, evolucionando de 134 documentos por millón de habitantes en 2001 a 388 documentos por millón en 2010, siendo

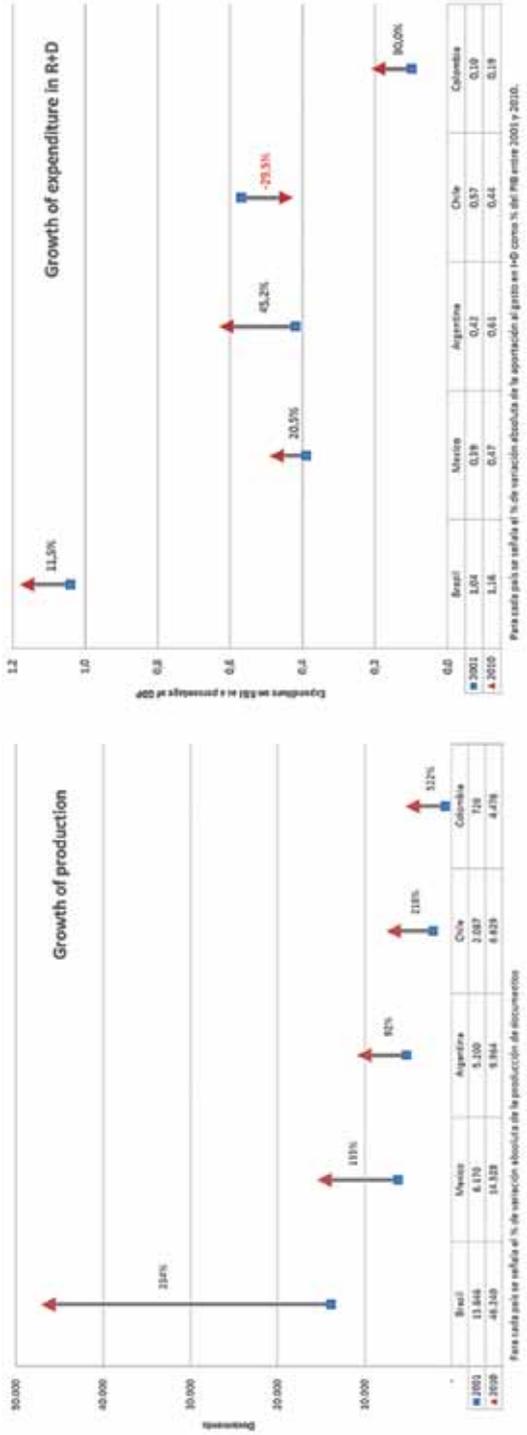


Gráfico a. Tasa de crecimiento de la producción científica Gráfico

Fuentes: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Ricyt Indicadores de insumo. Gasto en millones de dólares expresados en PPC (I + D)

b. Tasa de crecimiento de la inversión en I+D

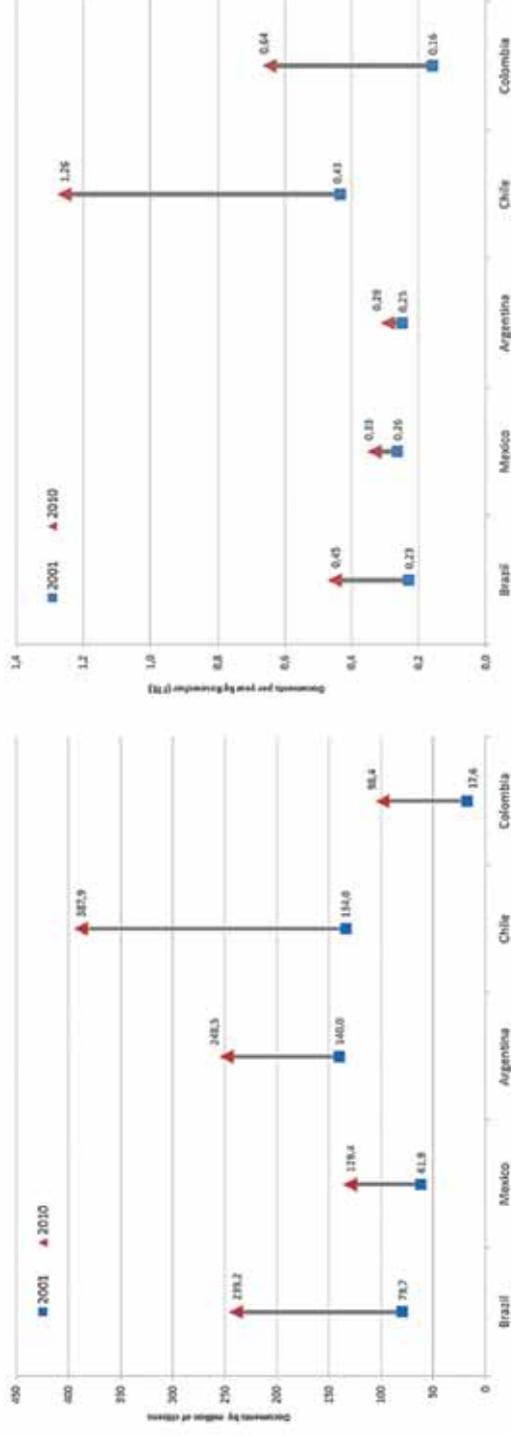
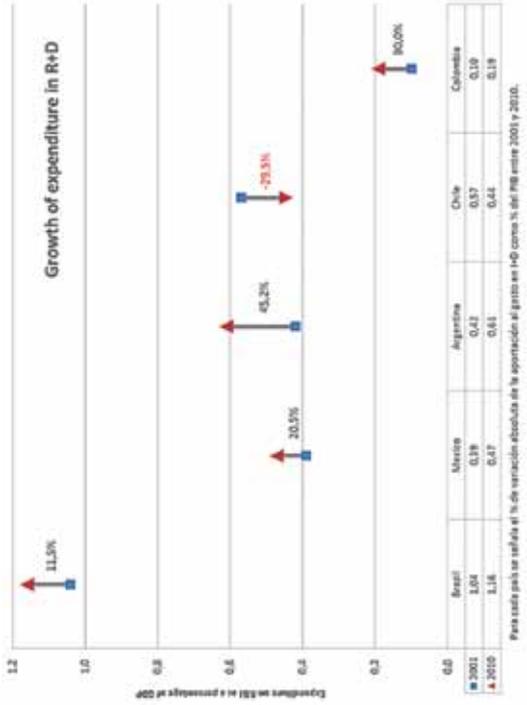


Gráfico c. Evolución del no. de documentos por millón de habitantes

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

Gráfico d. Evolución de la producción por investigador



el país de mayor crecimiento en la región (Gráfico c). Los investigadores chilenos son los más productivos de la región, pasando de 0,43 documentos por año por investigador FTE en 2001 a 1,26 documentos por año en 2010 (Gráfico d). Este indicador que corrige los sesgos asociados al tamaño de la población y al gasto en I+D+i realizado por los países en comparación, muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad. Chile si bien parte de un nivel de **producción por investigador** más alto, en el decenio es el país que más avanza.

Artículos publicados en las mejores revistas (Q1)

Es una tendencia mundial que la mayoría de los países estén perdiendo proporción de artículos publicados en revistas indexadas en Q1. Los países de Asia y América Latina, que muestran unos niveles de crecimiento de producción muy acelerados, muestran también una pérdida de la proporción de producción en artículos publicados en revistas indexadas en Q1. Chile se sitúa en el conjunto de países que más pierde. En el cuatrienio 2008-2011 Chile se sitúa en el lugar 27 dentro del conjunto de 30 países del mundo que produjo más de 45.000 documentos entre 2003-2011. Argentina se sitúa en la posición 24, en tanto México 31 y Brasil 33 del mundo.

La proporción de publicaciones en Q1 indica la proporción 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.

Impacto Normalizado de Chile en relación al mundo

En el ranking de los países con mayor impacto normalizado entre los que produjeron más de 45.000 documentos entre 2003-2011, Chile ocupa la posición 30, siendo citado en el período 2008-2011 unos ocho 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.

Chile y Argentina son los países de la muestra que más impacto normalizado alcanzan, tanto en el total de su producción (Gráfico e), como en la proporción liderada (Gráfico f).

Chile es el país de la región que mantiene un mayor nivel de excelencia científica, entre aquellos que tienen sistemas de ciencia y tecnología autónomos. Sin embargo, existen diferencias importantes entre los resultados de excelencia alcanzados considerando la producción total (Gráfico g), respecto de los alcanzados por la producción liderada (Gráfico h).

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.

El impacto normalizado liderado (NIwL) es el mismo índice que se calcula solo respecto del total de la producción liderada, diferenciándose del anterior indicador que está afectado por la colaboración internacional. De este modo NIwL refleja las fortalezas del país.

El indicador excelencia (E) representa la proporción de artículos de un agregado (país, área, categoría), que está incluido en el conjunto formado por el 10% de los trabajos científicos más citados del mismo agregado. El indicador excelencia liderada (EwL) da cuenta de las fortalezas nacionales, en especial si se combina con el impacto normalizado alcanzado por la producción liderada.

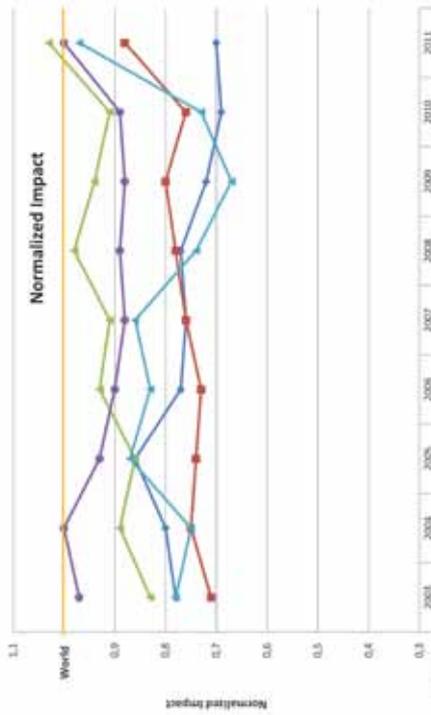


Gráfico e. Evolución del impacto normalizado total (NI)

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

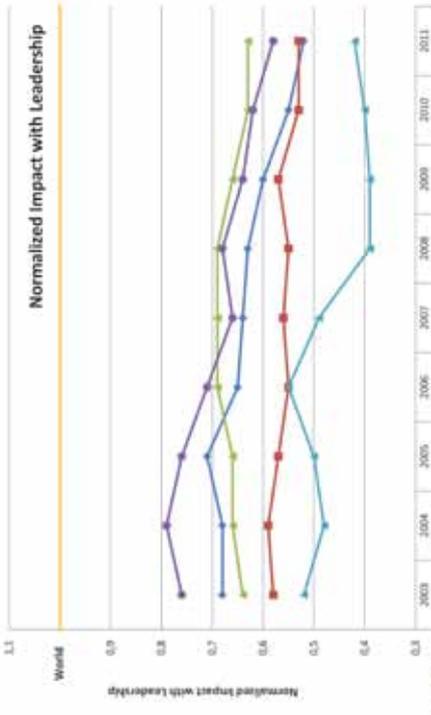


Gráfico f. Evolución del impacto normalizado liderado (NIwL)

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

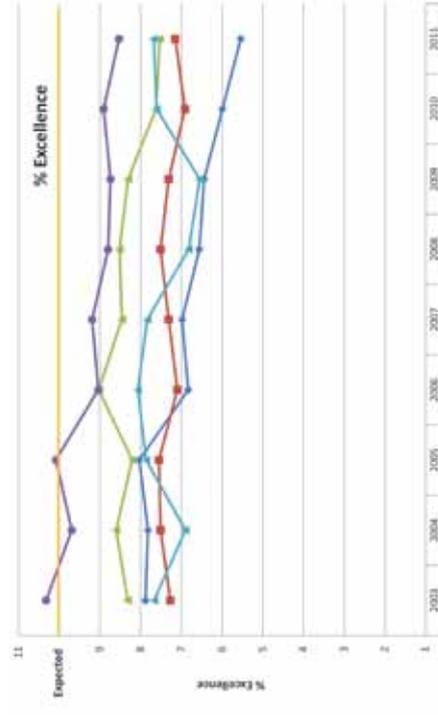


Gráfico g. Evolución de excelencia total (E)

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

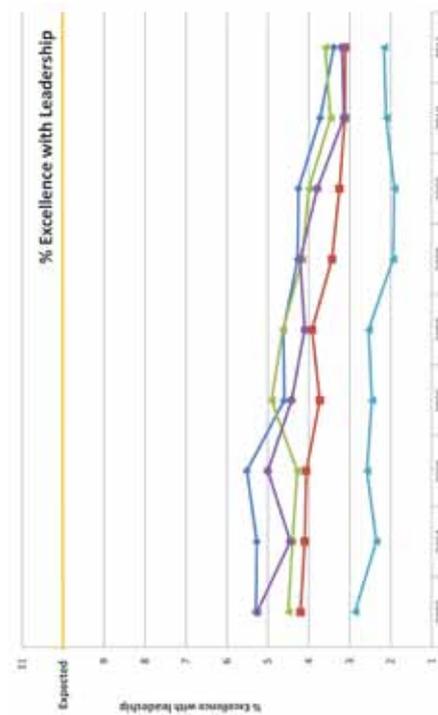


Gráfico h. Evolución de la excelencia liderada (EwL)

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

2. Chile: situación actual y tendencias

En Chile, al igual que en el mundo, la tipología documental dominante es el artículo de investigación (83,3% en 2011). El 75% de las publicaciones en el período 2006-2011 se publicó en inglés, y recibieron en promedio 6,24 citas por documento. El español representó el 24,2% de la producción y recibió 0,74 citas por documento.

	Documents	Citable Documents	Cites	Self Cites	Cites per Document	Self Cites per Document	Cited Documents	Uncited Documents	% International Collaboration	% Q1	Normalized Impact in Q1	Normalized Impact (NI)	Normalized Impact with Leadership	Delta (NI _t s/NI _{t-1})	% Region	% World
1996	1.409	1.675	26.640	5.366	15,77	3,18	1.831	258	46,89						7,59	0,15
1997	1.819	1.799	29.004	5.320	15,95	2,91	1.525	294	49,35						7,10	0,16
1998	1.768	1.741	37.602	5.993	21,27	3,39	1.555	213	49,04						8,50	0,15
1999	2.010	1.990	41.330	7.026	20,56	3,50	1.746	264	50,05						8,86	0,17
2000	2.051	2.023	40.413	7.321	19,7	3,57	1.872	229	49,29						6,65	0,17
2001	2.067	2.032	38.931	7.413	18,65	3,55	1.830	237	46,48						6,58	0,16
2002	2.546	2.488	45.179	8.842	16,96	3,47	2.181	365	47,41						7,13	0,19
2003	3.021	2.938	54.593	10.039	18,07	3,32	2.654	367	53,23	60,15	1,29	0,97	0,76	-0,11	7,53	0,21
2004	5.155	5.076	51.029	8.313	16,17	2,95	2.747	408	57,05	53,41	1,39	1,00	0,80	-0,20	7,29	0,20
2005	3.652	3.591	47.664	9.657	12,91	2,42	3.104	588	39,24	49,91	1,33	0,91	0,76	-0,17	7,35	0,21
2006	4.738	4.589	48.615	10.041	10,26	2,12	3.705	1033	55,30	43,81	1,39	0,90	0,71	-0,19	7,56	0,26
2007	5.264	4.878	43.030	9.457	8,50	1,87	3.848	1.216	55,81	43,50	1,42	0,88	0,68	-0,22	7,57	0,25
2008	5.407	5.243	37.499	7.846	6,94	1,45	3.960	1.447	56,57	41,28	1,39	0,89	0,68	-0,21	7,32	0,27
2009	5.975	5.755	28.467	6.574	4,76	1,07	3.982	2.013	52,44	40,34	1,53	0,88	0,64	-0,24	7,49	0,28
2010	6.629	6.368	17.879	4.238	2,70	0,64	3.623	3.006	53,99	40,70	1,48	0,89	0,62	-0,27	7,40	0,30
2011	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	0,20	2.135	4.981	52,93	42,97	1,75	1,00	0,58	-0,42	7,74	0,30

Tabla a. Indicadores básicos de producción científica de Chile

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. Nota: El indicador cuartiles (Q) fue adoptado en 2003.

En Chile solo la **producción en revistas Q1** obtiene unos niveles de impacto normalizado por sobre la media del mundo (Tabla a). Si bien la proporción de **producción nacional comunicada en revistas Q1 ha bajado desde 2003**, el impacto alcanzado por la producción en Q1 muestra un crecimiento sostenido (Gráfico i). En tanto que la producción en revistas Q4 se sitúa 70 puntos porcentuales por debajo del mundo. Las revistas sin visibilidad internacional y por lo tanto sin cuartil, alcanzan impactos normalizados mayores a 70 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.

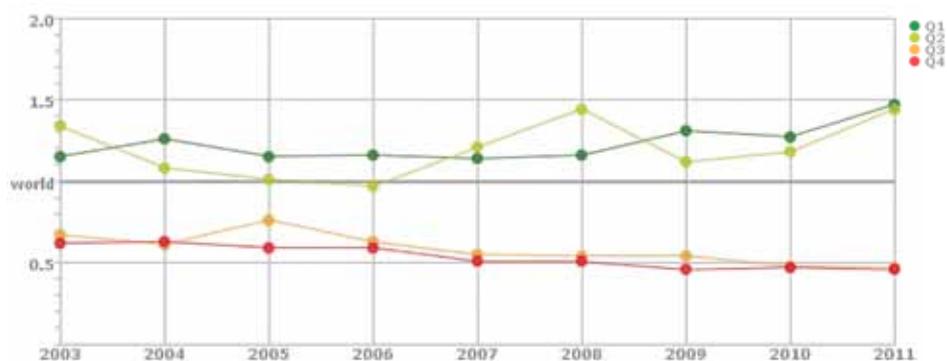


Gráfico i. Citación normalizada de Chile relativa por cuartil de publicación

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

Chile muestra, con mínimas oscilaciones, un **impacto normalizado** distante 11 puntos porcentuales de la media del mundo.

El nivel de **colaboración internacional** mostrado por Chile ha decrecido 4,6 puntos porcentuales entre 2003-2011, ajustándose el país a los niveles de los países científicamente más desarrollados. También disminuye la proporción de trabajos firmados solo por un autor. En promedio los trabajos en colaboración internacional e internacional + nacional alcanzan unos impactos que se sitúan entre 20 y 30 puntos porcentuales sobre la media del mundo. 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.

El principal socio científico de Chile es Estados Unidos, que acompaña el 18,6% de la producción nacional y **generó 15,97 citas por documento**. Son también socios relevantes España, Alemania, Francia y Gran Bretaña, los que explican entre el 9,6% y el 6,3% de la producción y entre 18 y 9 citas por documento. En conjunto representan el 31,53% de la producción en colaboración. Estos cinco primeros países explican el 50% de la producción en colaboración internacional. Argentina, Brasil y a cierta distancia México explican respectivamente, entre el 4,4% y el 2,4% de la producción y generan un nivel de citación equivalente a ser socio de investigadores españoles.

La **producción liderada** en Chile creció 129 puntos porcentuales entre 2003-2011, y lo hace casi con el mismo dinamismo que crece la **producción total** del país (132 puntos). Mientras el número de **trabajos que alcanzan la excelencia** creció 86 puntos porcentuales en el mismo período, el número de trabajos liderados que alcanzan la excelencia creció 36 puntos porcentuales. Los trabajos de excelencia y con excelencia liderada obtienen un impacto normalizado mayor a un 400% sobre la media del mundo. **La distancia entre impacto normalizado e impacto normalizado liderado en la ventana 2006-2011 es 33 puntos porcentuales.**

De la lectura del capítulo 2 se deducen un conjunto de buenas pautas de comunicación científica comunes a todas las disciplinas. El constructor de políticas públicas puede hacer una segunda lectura, fortaleciendo las prácticas que generan los resultados deseados.

3. Producción científica por sectores institucionales

En el período 2006-2011, **las universidades participaron en el 91,2% de la producción científica nacional**. El sector otros participó en un 10,5%, el biomédico un 10,4% y el gobierno un 3,4%. **Los sectores otros y privados obtienen impactos normalizados por sobre la media del mundo** (Gráfico i). El sector Universidades, por su enorme tamaño, determina el impacto normalizado del país.

Sector	Normalized Impact		Normalized Impact with Leadership	
	0,91 Chile	1,00 World	0,65 Chile	1,00 World
Higher Education	0,89	0,89	0,65	0,65
Others	1,24	1,24	0,95	0,95
Health	0,70	0,70	0,42	0,42
Government	0,68	0,68	0,53	0,53
No sector	0,85	0,85	0,34	0,34
Private	1,19	1,19	0,24	0,24

Gráfico i. Impacto normalizado total y liderado por sectores institucionales de Chile 2006-2011

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

El sector universidades en 2006 mostró una distancia de 17 puntos porcentuales entre el impacto normalizado total y el impacto normalizado de la producción liderada. En 2010 esa distancia fue de 26 puntos porcentuales y se incrementó en 2011.

4. Producción científica por regiones

El esfuerzo investigador se concentra en la Región Metropolitana (55,3%), seguido por la región del Biobío que explica 12,4% y la región de Valparaíso que aporta el 9,7%. Las demás regiones realizan aportaciones inferiores al 5% del total nacional. Las regiones que menos aportan son las del Libertador General Bernardo O'Higgins con 0,09%, Atacama con 0,3% y Aysén con 0,3%. La alta aportación de la Región Metropolitana determina los promedios nacionales.

Mientras la Región Metropolitana de Santiago concentra el 55% de la producción científica del país, Bogotá aporta el 42%, Sao Paulo el 38%, Ciudad de México, D.F. el 35%, y Madrid un 23%. Esta es una de las mayores debilidades del sistema de generación de conocimiento de Chile, su excesiva concentración en Santiago.

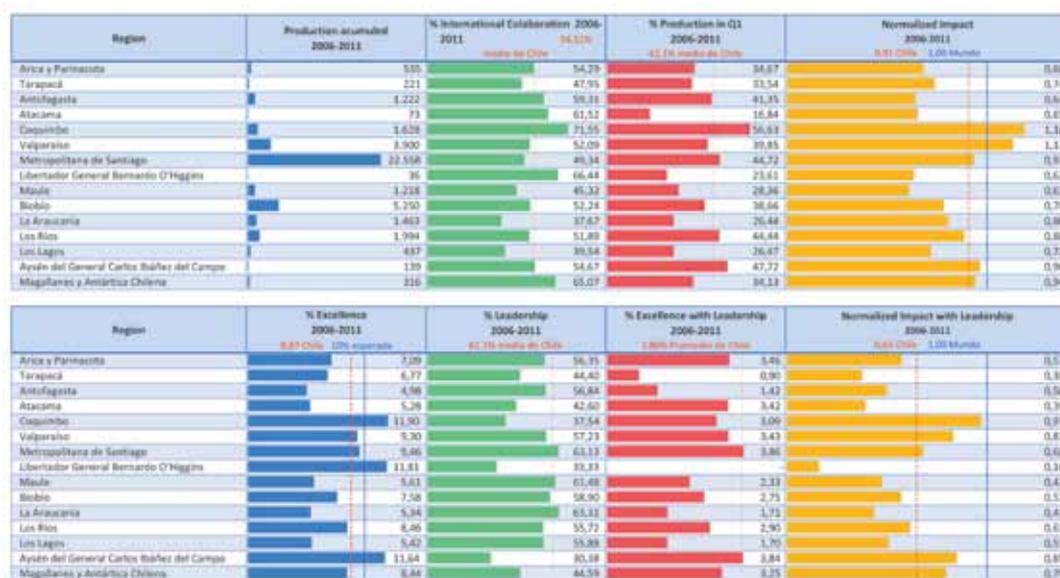


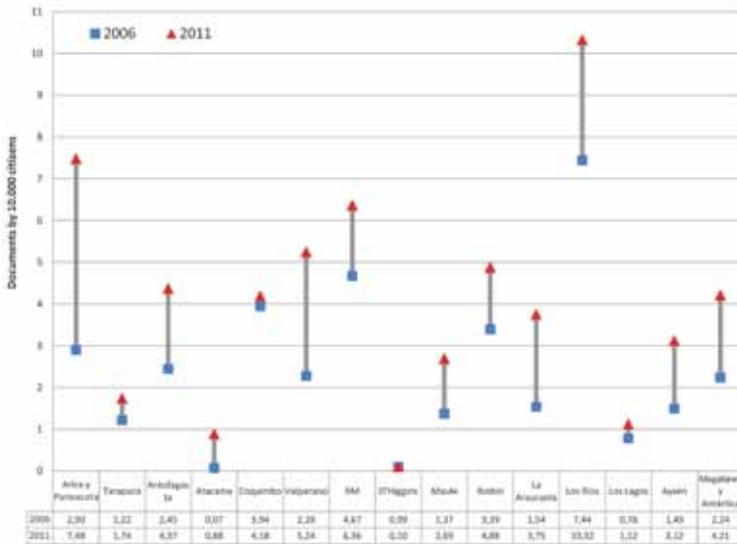
Gráfico j. Principales indicadores por regiones 2006-2011
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Coquimbo es la región del país que recibe mayor colaboración internacional, alcanzando en la venta 2006-2011 un 71,6%, seguido por Magallanes (65,1%) y Antofagasta (59,3%) (Gráfico j).

Las regiones que con su producción liderada logran un mayor nivel de impacto normalizado liderado son: Coquimbo (0,97), Aysén (0,85), Valparaíso (0,83), Magallanes y Antártica Chilena (0,79), y RM (0,68). Las que más impacto normalizado pierden son las regiones del Libertador General Bernardo O'Higgins, Tarapacá y La Araucanía.

Las regiones que logran niveles de excelencia por sobre el umbral del 10% son: Coquimbo (11,9%), O'Higgins (11,8%) y Aysén (11,6%). Por debajo del umbral del 10% y sobre la media de Chile 2006-2011 que fue 8,87%, se sitúan las RM (9,46%) y Valparaíso (9,3%).

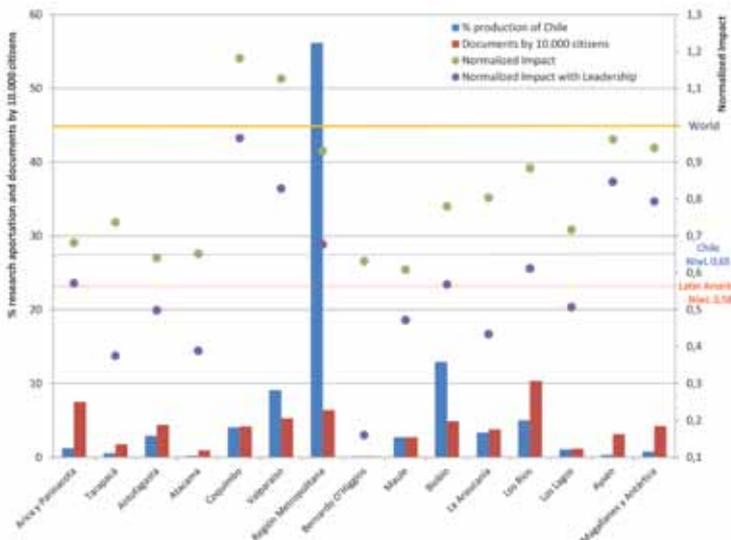
La región de Los Ríos es la que genera más documentos por 10.000 habitantes (Gráfico k). Las regiones que anotan un mayor crecimiento son: Arica y Parinacota, Valparaíso, Los Ríos y La Araucanía. Las regiones que se encuentran más rezagadas en este indicador son: O'Higgins, Atacama, Los Lagos, Tarapacá, Maule, Aysén y Magallanes.



Documentos por diez mil habitantes. Este indicador, que es independientemente 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.

Gráfico k. Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2006-2011
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

Existe en el país una asimetría entre el esfuerzo investigador desarrollado en las regiones y el que se concentra en la Región Metropolitana de Santiago, limitando para las regiones los beneficios que la investigación científica y la dotación de capital humano avanzado representan para el desarrollo de las mismas.



Esta representación multivariada identifica las regiones que aportan resultados de calidad cuando lideran sus investigaciones. Muestra también la asimetría del esfuerzo investigador respecto del tamaño de la población de cada región. La variable tácita en esta representación es cantidad de recursos asignados.

Gráfico l. Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile 2006-2011
Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

El Gráfico I, en una representación multivariada, indica que el impacto normalizado de la producción liderada en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Santiago y Aysén se sitúa sobre la media de Chile en la ventana 2006-2011. Las regiones de Los Ríos, Arica y Biobío, muestran resultados de impacto normalizado liderado sobre la media de América Latina. Las regiones que alcanzan un menor diferencial entre esfuerzo investigador y producción por diez mil habitantes, muestran una mayor capacidad de aportar al desarrollo de la región, sea con investigación como con otros aportes intangibles que el capital humano que la genera representa para la región. Un ejemplo de ello es la región de Los Ríos.

5. Producción científica por programas

A partir de las publicaciones generadas por los programas FONDECYT, FONDEF, FONDAP, y Anillos PIA, se dimensionó el impacto científico alcanzado por los programas gestionados por CONICYT y los principales instrumentos que los componen. El nivel de error para el conjunto de 25.144 trabajos analizados se determinó en 1,8%. Para los Centros Regionales se ha utilizado la misma metodología seguida a lo largo de este informe.

FONDECYT: El programa logra publicar más del 75% de sus resultados en revistas Q1, generando una citación por documento por sobre la media de Chile, y logrando impactos normalizados sobre la media del mundo. Su producción liderada (más del 94%) alcanza la excelencia (más del 10%), superando el promedio de Chile. El programa muestra en la ventana 2003-2011 una capacidad sostenida para seleccionar y financiar buenos proyectos de investigación.

FONDAP: El programa tiene un desempeño notable, con una evolución positiva. Publica más del 94% de su producción en revistas indexadas en Q1. La citación por documento destaca por sobre el conjunto de programas analizados. Alcanza un impacto normalizado por encima de la media del mundo, distanciándose siempre más de un 10 puntos porcentuales. Su producción en excelencia liderada se sitúa a lo menos 36 puntos porcentuales sobre el umbral esperado. Es el programa científico que muestra los resultados más sobresalientes del país.

FONDEF: El programa muestra una proporción de producción en revistas Q1 por sobre la media de Chile, citas por documento cercanas a la media de Chile, impactos cercanos a la media del mundo, un nivel de liderazgo alto. En algunos años logra resultados notables en la proporción de documentos que alcanza la excelencia. Tiende a mostrar una producción liderada que alcanza la excelencia por sobre el desempeño de Chile. En consideración al propósito del programa los resultados alcanzados son destacados.

Anillos PIA: Producción en Q1 bajo la media de Chile, citas por documento sobre la media de Chile, como promedio los impactos normalizados sobre la media de Chile y algunos años los más altos alcanzados por un programa nacional, alto liderazgo, como tendencia la proporción de trabajos en excelencia liderada sobre el umbral del 10%. El programa alcanza indicadores de calidad e impacto que lo sitúan sobre la media de Chile.

Centros Regionales: El programa alcanza buenos indicadores de producción en revistas Q1 y de impacto normalizado, situándose sobre el promedio de Chile y debajo del mundo. El nivel de liderazgo mostrado por los documentos producidos por el programa se sitúa a lo largo del periodo 2003-2011, más de 40 puntos porcentuales por debajo de Chile. Con oscilaciones interanuales, explicadas por el bajo número de trabajos producidos; en general, la producción de los Centros Regionales alcanza la excelencia; sin embargo, la excelencia liderada es la más baja respecto a la alcanzada por los otros programas. Este bajo nivel de liderazgo puede estar generando un distanciamiento entre las prioridades regionales y el esfuerzo investigador desplegado en los centros. Sin embargo esto, y considerando el grado de centralización de la producción científica en Chile, se recomienda enfáticamente fortalecer este programa.

6. Producción científica por instituciones

El informe es exhaustivo al presentar todas las instituciones que publicaron resultados de investigación en la ventana 2003-2011.

En el sector empresas sólo 21 organizaciones publicaron resultados de investigación en el período 2003-2011. Destaca por su citación normalizada y excelencia System Ingeniería y Diseños y Komatsu Chile S.A. Sin embargo, en todos los casos la cantidad de trabajos producidos es baja. Las empresas con resultados destacados están ligadas principalmente a la minería y la energía.

En el sector universidades destaca la Universidad Técnica Federico Santa María, que alcanza en su sector el impacto normalizado total (1,63) y liderado (1,24) más alto del país, un 14,17% de sus trabajos alcanzan la excelencia total, y un 5,68% de su producción alcanza la excelencia liderada, destacándose en los indicadores de calidad sobre cualquier otra universidad del país.

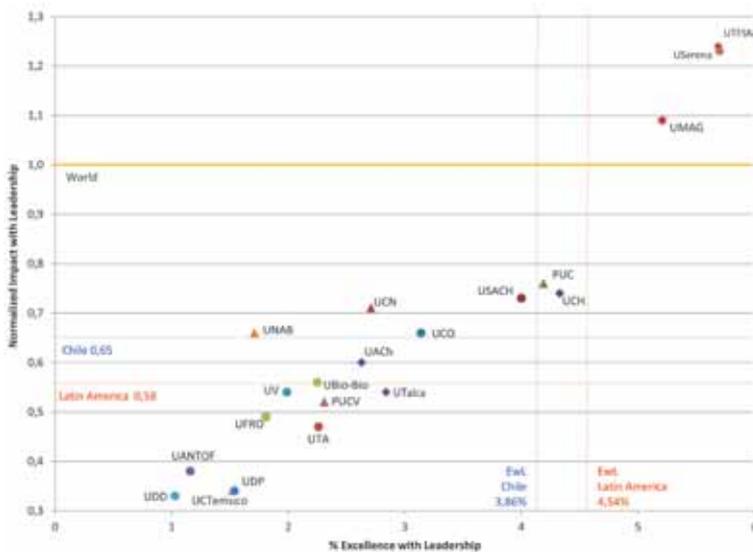


Gráfico m. Relación entre impacto normalizado liderado y excelencia liderada en las 21 universidades que más investigación realizaron entre 2003-2011
Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

El Gráfico m muestra la posición que logran las universidades que más investigación realizan en Chile, al cruzar los indicadores de impacto normalizado de producción liderada (NIwL) con excelencia de producción 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.

En el Gráfico m, en el cuadrante impacto normalizado liderado sobre el mundo y excelencia liderada sobre Chile se sitúan la Universidad Técnica Federico Santa María, la Universidad de La Serena y la Universidad de Magallanes. En el cuadrante impacto normalizado liderado y excelencia liderada sobre Chile se sitúan la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile, donde la primera logra más impacto normalizado liderado y la segunda logra más excelencia liderada.

Alcanzan impacto normalizado liderado sobre Chile las universidades de Santiago, Católica del Norte, de Concepción y Andrés Bello. Alcanzan impacto normalizado sobre América Latina las universidades Austral de Chile y del BíoBío. En una zona próxima al NIwL de América Latina se encuentran las universidades de Talca, Católica de Valparaíso y de La Frontera.

En el **sector biomédico** destacan en impacto normalizado liderado y excelencia liderada el Instituto Chileno de Medicina Reproductiva. En general, las instituciones de este sector, y particularmente las más grandes, alcanzan un bajo nivel de impacto normalizado liderado y de excelencia liderada.

En el **sector gobierno** el Servicio Nacional de Geología y Minería es la institución que dado el tamaño de su producción científica, destaca en impacto normalizado de su producción liderada. Otras instituciones logran resultados notables pero con tamaños de producción que no permiten sacar conclusiones de validez nacional.

En el **sector otros** destacan en impacto normalizado liderado y excelencia liderada alcanzada el Centro de Estudios Científicos y el Centro de Investigación de Ecosistemas de la Patagonia. Los observatorios astronómicos se destacan por impacto normalizado, algunos también destacan en impacto normalizado liderado, todos destacan en excelencia. Sin embargo, muestran un bajo nivel de producción en excelencia con liderazgo, lo cual es indicativo de la dependencia de la colaboración internacional que el país tiene para alcanzar la excelencia en este campo.

7. Producción científica por áreas temáticas

El Capítulo 7 muestra la distribución por áreas temáticas de la producción científica chilena, desplegando indicadores que caracterizan las pautas de comunicación científica de cada área. Se utilizó la clasificación por áreas temáticas de Scopus. Este primer nivel de análisis temático, discrimina 27 apartados. 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 relativos al mundo, especialmente de impacto, liderazgo y excelencia. El Capítulo 7 se complementa con el Capítulo 8, en donde el análisis se profundiza al ingresar a nivel de categoría temática.

Para realizar un análisis integrado de los principales indicadores de la producción científica nacional por área temática se realizó una lectura conjunta de los Gráficos 35 y 36 y Tablas 42 a 50. Además, se clasificaron las áreas con mejor desempeño en:

- **Áreas fortaleza:** muestran indicadores de calidad y excelencia sobre la media del mundo y tienen un tamaño relevante;
- **Áreas con potencial:** muestran indicadores de calidad y excelencia notables y tienen un tamaño pequeño; y
- **Áreas promesa:** muestran indicadores de calidad y excelencia a una distancia no mayor a 10% por debajo de la media del mundo.

Áreas fortaleza

Ciencias de la computación. Área de tamaño medio, que en 2011 aportó el 3,5% de la producción nacional, la que históricamente mantienen unos niveles de colaboración internacional ligeramente sobre la media de Chile (61,35% en 2011); con un nivel de producción en Q1 que se mantiene por debajo de la media de Chile (32,21% en 2011); liderazgo sobre la media de Chile (70,86% en 2011); impacto normalizado sobre la media de Chile, y algunos años por sobre la media del mundo; impacto normalizado liderado fluctuante en torno a la media del mundo (1,08 en 2011); excelencia fluctuante en torno al 10% esperado y excelencia liderada por debajo de la media de Chile. Conviene analizar en el Capítulo 8 las categorías temáticas que integran las ciencias de la computación. Muchas de ellas muestran desempeños notables por sobre la media del mundo, lo que hace considerar esta área como una fortaleza para el país.

Ciencias de la tierra y planetarias. Esta área que aportó el 10,3% de la producción nacional, incluye categorías temáticas importantes como geología, oceanografía y ciencias del espacio y planetarias, entre las trece categorías que la componen. Un análisis al interior de ellas se puede ver en el Capítulo 8. Esta área temática junto a la Física y Astronomía, históricamente ha mantenido mayores niveles de colaboración internacional (85,25% en 2011). En la ventana observada mantiene uno de los mayores niveles de producción en Q1 (78,08% en 2006 – 77,34% en 2011). Del mismo modo mantiene a lo largo de la ventana 2006-2011 un impacto normalizado y proporción de producción en excelencia, significativamente por sobre la media del mundo. Mantiene a lo largo del tiempo unos niveles de liderazgo en torno al 36%, y unos niveles de excelencia liderada muy bajos (2,32% en 2011). Sin embargo, el área no es homogénea, por ello es indispensable ver el Capítulo 8 para entenderla mejor. En el aludido capítulo se aprecia cómo, la geología muestra un desempeño muy destacado incluida excelencia liderada, a diferencia de ciencias del espacio y planetarias, donde si bien también tiene un desempeño notable, este es inferior al alcanzado por la geología, y a diferencia de esta última, el nivel de excelencia liderada es bajo.

Física y Astronomía. Área grande que representó en 2011 el 6,6% del esfuerzo investigador del país. Junto a ciencias de la tierra y planetarias muestra los más altos niveles de colaboración internacional en el país (75,14% en 2006 – 79,80% en 2011). La proporción de producción en Q1 muestra una pendiente positiva pasando de 50,45% en 2006 a 57,14% en 2011. El impacto normalizado se sitúa sobre la media del mundo, alcanzando en 2011 un 1,77. La excelencia se sitúa sobre la media de Chile, consolidándose desde el 2009 valores por sobre el 10% esperado (17,73% en 2011). El nivel de liderazgo se sitúa por debajo de la media de Chile y muestra una pendiente negativa, descendiendo de 51,53% en 2006 a 42,86% en 2011. Si bien la producción liderada que alcanza la excelencia muestra una pendiente positiva, los valores son en extremo descendidos para el nivel de desempeño del área (2,88% en 2006 – 4,43% en 2011). Los resultados mostrados por el área física y astronomía se explican principalmente por la colaboración internacional en investigaciones que no son lideradas en el país.

Ingeniería. Área de tamaño mediano (4,6% en 2011). Colaboración internacional en torno al 55% en los últimos 5 años. Nivel de producción en revistas Q1 muestra trayectoria ascendente, para situarse el 2011 (41,71%) distante de la media del país. Impacto normalizado por sobre la media del mundo

desde 2007. Excelencia con variaciones en torno al umbral del 10%. Liderazgo, con variaciones, siempre cercano a la media de Chile. Excelencia liderada por debajo de la media de Chile (4,27% en 2011). El análisis del impacto normalizado de la producción liderada, ingeniería es la única área en que el país muestra un impacto sobre la media del mundo (1,19 para 2006-2011). Una visión desagregada de las especialidades de la ingeniería se pueden observar en el Capítulo 8.

Matemáticas. Área grande, que aportó en 2011 el 6,1% de la producción nacional. Mantiene unos niveles de colaboración internacional por sobre la media de Chile (63,94% en 2011), con un nivel de producción en Q1 que se mantiene en torno a la media de Chile (43,52% en 2011), impacto normalizado por sobre la media del mundo (1,09 en 2011), impacto normalizado cercano a la media del mundo, excelencia y liderazgo cercano a la media de Chile, excelencia liderada por debajo de la media de Chile. Conviene analizar en el Capítulo 8 las categorías temáticas que integran las matemáticas. Muchas de ellas muestran desempeños notables por sobre la media del mundo.

Áreas con potencial

Bioquímica, genética y biología molecular. El área despliega un esfuerzo investigador alto (6,1% en 2011), alta citación por documento, mantiene niveles de colaboración internacional por sobre la media del país (58,2% en 2011), mantiene proporción de producción en Q1 cercana a la media del país (35,98% en 2011), el impacto normalizado se mantiene ligeramente por debajo de la media del mundo, excelencia por sobre la media de Chile, liderazgo en la media del país, excelencia liderada 5,64% en 2011.

Energía. Área en extremo pequeña (0,4% en 2011), mantiene colaboración internacional por sobre la media de Chile (58,82% en 2011), nivel de producción en Q1 por sobre la media de Chile (61,76% en 2011), impacto normalizado tiende a situarse por sobre la media del mundo, al igual que la excelencia que tiende a situarse sobre el umbral del 10% (11,76% en 2011), liderazgo sobre la media de Chile, excelencia liderada – con algo de volatilidad, se sitúa el 2011 en 11,76%.

Neurociencias. Un área pequeña (1,2% en 2011) cercana a la medicina y la psicología. Colaboración internacional ascendente, siempre sobre la media de Chile (62,5% en 2011); producción en Q1 descendente, siempre por sobre la media de Chile (43,75% en 2011); impacto normalizado ascendente, los dos últimos años sobre la media del mundo (1,04 en 2011); impacto normalizado liderado ascendente, de 0,71 en 2006 a 1,01 en 2011; excelencia volátil y ascendente (8,93% en 2011); liderazgo en la media de Chile (66,96% en 2011); excelencia liderada volátil por debajo de la media de Chile. El área es dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe.

Odontología. Área en extremo pequeña (0,3% en 2011), mantiene un nivel de colaboración bajo la media de Chile, producción en Q1 volátil por su pequeño tamaño; impacto normalizado sobre la media de sus colegas en el mundo, alcanzando el 2011 un 2,2; mantiene el nivel de excelencia muy por sobre el umbral del 10% (21,88% para el 2011), mantiene un nivel de liderazgo por sobre la media de Chile, producción liderada que alcanza la excelencia – con algunas oscilaciones tiende a situarse en torno al 13%. La reciente incorporación de dos revistas nacionales de odontología en SciELO-Chile puede significar en el futuro un grave retroceso para un área tan prometedora como pequeña.

Áreas promesa

Ciencia de los materiales. Área pequeña (2,2% en 2011), colaboración internacional mantiene tendencia sobre la media de Chile (57,35% en 2011), proporción de producción en Q1 sobre la media de Chile (49,02% en 2011), impacto normalizado en trayectoria ascendente (0,81 en 2006 – 0,93 en 2011), impacto normalizado liderado sobre la media de Chile (0,79 en 2011), excelencia con una trayectoria volátil con pendiente positiva (8,82% en 2011), liderazgo sobre la media de Chile (77,94% en 2011), producción liderada que alcanza la excelencia volátil (5,88% en 2011). El área en términos agregados se muestra dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe, no es homogénea a nivel de categorías temáticas. Se recomienda revisar el Capítulo 8 para comprenderla mejor.

Ciencias ambientales. Área mediana (4,4% en 2011), mantiene tendencia de colaboración internacional por sobre la media de Chile (64,23 en 2011), mantiene trayectoria de producción en revistas Q1 significativamente por sobre la media de Chile, impacto normalizado que desde el 2006 venía estando cercano a 0,9, logra alcanzar 1,05 en 2011, con variaciones intertemporales pero siempre sobre la media de Chile, liderazgo en torno a la media de Chile (64,48% en 2011), impacto normalizado liderado sobre la media de Chile, producción liderada que alcanza la excelencia descendida (2,92% en 2011). El área es dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe.

Farmacología, toxicología y farmacéutica. Área pequeña (1,2% en 2011), colaboración internacional ascendente hasta situarse sobre la media de Chile (54,87% en 2011), producción en Q1 mantienen tendencia de situarse en la media de Chile (42,48% en 2011), mantienen tendencia de impacto normalizado sobre la media de Chile (1,33 en 2011), impacto normalizado liderado mantiene tendencia sobre Chile (0,91 en 2011), la tendencia de excelencia desciende desde 10,11% el 2006 a 8,85% en 2011, tendencia de liderazgo por sobre la media de Chile (68,14% en 2011), excelencia liderada bajo la media de Chile. Los indicadores de calidad, impacto y excelencia de esta área son notables. No se considera fortaleza para el país por su reducido tamaño, 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.

Ingeniería química. Área promesa con tendencia declinante. El área si bien aporta el 1,9% de esfuerzo del país, si se suma al área química representa un campo donde el esfuerzo es alto (en torno al 6% del país); sin embargo, su nivel de producción permanece estancado en los últimos tres años, nivel de colaboración internacional en la media del país (55,56% en 2011), mantiene una alta proporción de producción en Q1 por sobre la media de Chile (55,56% en 2011), impacto normalizado cercano o sobre la media del mundo (1,07 en 2011), la excelencia muestra una trayectoria descendente entre el 15,18% del 2006 al 5,26% del 2011, liderazgo se mantiene por sobre la media de Chile, la producción liderada que alcanza la excelencia viene retrocediendo a lo largo de la ventana de tiempo observada hasta situarse en un 2,92% en 2011.

Negocio, administración y contabilidad. Área pequeña, que explica el 0,8% de la producción nacional, colaboración internacional en la media de Chile y subiendo (64,79% en 2011), publicación en

Q1 sobre la media de Chile (46,48% en 2011), impacto normalizado volátil debido al pequeño tamaño, excelencia sobre la media de Chile y bajo el mundo, liderazgo en la media de Chile, excelencia liderada fluctuante.

Teoría de decisiones. Área pequeña (0,7% del esfuerzo nacional en 2011), colaboración internacional muestra trayectoria creciente por sobre la media de Chile (51,61% en 2006 a 76,19% en 2011), misma trayectoria que muestra la proporción de producción en Q1 (41,94% en 2006 a 58,73% en 2011); el impacto normalizado a partir del 2007 se sitúa cercano a la media del mundo; la excelencia se muestra volátil debido al bajo número de trabajos del área, el liderazgo de estar sobre la media de Chile el 2006, en 2011 se situó por debajo de ésta (57,14%), excelencia liderada volátil.

Veterinaria. Área pequeña (0,8% en 2011), con un nivel de colaboración internacional ascendente (36,17% el 2006 – 48% en 2011) siempre bajo la media de Chile, un nivel de producción en Q1 ascendente (12,77% en 2006 – 41,33% en 2011), impacto normalizado y excelencia volátiles debido al tamaño, liderazgo por sobre la media de Chile, excelencia liderada volátil.

Áreas no clasificadas

Las áreas no clasificadas indican que sus resultados no coinciden con los de las categorías antes definidas.

Agricultura, ciencias biológicas, ciencia y tecnologías de los alimentos. Área en que se concentra un esfuerzo investigador muy alto (13,3% del 2011), baja citación por documento, colaboración internacional en la media del país (51,54% para el 2011), producción en Q1 bajo la media del país (36,30% en 2011), impacto normalizado 29 puntos porcentuales bajo la media de sus colegas en el mundo (0,79% en 2011), excelencia bajo la media de sus colegas en el mundo (5,76% en 2011), liderazgo sobre la media del país (74,76% en 2011), excelencia liderada bajo la media del país (2,6%). El área ha publicado entre 2006-2011 en 849 revistas diferentes, de las cuales 14 son chilenas, las que explican el 22,9% de la producción total. Seis revistas nacionales concentran el 14,26% del total de la producción chilena. El área está afectada por la alta proporción de producción en revistas nacionales indizadas internacionalmente que no alcanzan un adecuado nivel de visibilidad.

Artes y humanidades. El área explica el 2,9% de la producción nacional, casi no recibe citación, bajos niveles de colaboración de todo tipo, solo el 15,85% de los artículos del 2011 se publicó en Q1 cuando la media del país fue de un 43,85%, impacto normalizado 64 puntos porcentuales por debajo de la media de sus colegas en el mundo, escasa producción en excelencia, liderazgo sobre la media del país, escasa excelencia liderada. El área muestra unas pautas de comunicación de los resultados de su actividad investigadora distantes de la desarrollada por sus colegas en el mundo.

Ciencias Sociales. Área grande, que explica el 5% de la producción en 2011; con un nivel de colaboración internacional creciente (30,39% en 2006 – 32,97 en 2011) sin embargo, siempre bajo la media de Chile; la producción en Q1 se sitúa bajo la media de Chile mostrando una pendiente negativa desde 30,86% en 2006 a 27,07% en 2011. Impacto normalizado por debajo de la media de sus colegas en el mundo, situándose el 2011 26 puntos porcentuales por debajo de lo esperado. Excelencia por debajo del mundo y de Chile, alcanzando su mejor valor en 2006 con un 6,86%. Liderazgo por

encima de la media de Chile (82,86% el 2006 – 80,79% el 2011). Producción en excelencia liderada descendiendo desde un 4% en 2006 a un 2,4% en 2011. Los resultados se comunicaron entre 2006-2011 en 486 revistas. Las doce primeras revistas que concentraron el 40,9% de la producción se editan en Chile. Los investigadores de esta área muestran una distancia significativa de las pautas de comunicación científica seguida por sus colegas en el mundo.

Economía, econometría y finanzas. Área pequeña que aportó en 2011 el 1,3% de la producción nacional. Muestra una creciente colaboración internacional, situándose actualmente en la media de Chile (52,5% en 2011). El nivel de producción en Q1, si bien es volátil por su tamaño, mantiene una tendencia a estar siempre muy por debajo de la media de Chile. Mantiene una tendencia de impactos normalizados distante de la media de sus colegas en el mundo. Nivel de excelencia volátil, solo en 2007 logra superar el umbral del 10%. Liderazgo siempre por sobre la media de Chile. Excelencia volátil y descendida. De las 5 primeras revistas (entre 194) en que se concentra su producción, cuatro son chilenas y una mexicana. Ellas explican el 28,4% de su producción. Al desagregar esta área se descubre que algunas comunidades disciplinares muestran mejores resultados que otras. Para un análisis detallado a nivel de categorías temáticas se recomienda consultar el Capítulo 8.

Enfermería. Área pequeña (0,8% en 2011), con unos de los niveles de colaboración internacional más bajos del país (28,21% en 2011), misma tendencia que muestra en proporción de producción en Q1 (17,95% en 2011), impacto normalizado más bajo del país, volátil en los niveles de excelencia debido al pequeño tamaño, con un nivel de liderazgo alto (84,62% en 2011), casi sin producción en excelencia liderada.

Inmunología y microbiología. Área pequeña (2% en 2011), colaboración internacional evoluciona hasta situarse por sobre la media de Chile (59,56% en 2011), proporción de producción en Q1 se mantiene bajo la media de Chile (30,6% en 2011), impacto normalizado mantiene tendencia por debajo de la media del mundo, impacto normalizado liderado en la media de Chile, excelencia cercana a la media de Chile, pero distante aún del 10% esperado, liderazgo cercano a la media de Chile (61,75 en 2011), producción liderada que alcanza la excelencia descendida (1,09% en 2011).

Medicina. El área más grande del país y la que incluye una mayor cantidad de categorías temáticas (especialidades médicas), aportando en 2011 el 17,7% de la producción nacional. Muestra unos niveles de colaboración internacional bajos en referencia al comportamiento de las otras áreas del país (35,23% en 2011). Mantiene a lo largo del período 2006-2011 un nivel de publicación en revistas Q1 en torno al 28%, lo que sitúa al área por debajo de la media de Chile. El impacto normalizado liderado evoluciona por debajo de la media de Chile, con excepción del 2011 que alcanzó 1,03. Excelencia siempre cercana a la media de Chile y por debajo del umbral del 10% esperado (7,75% en 2006 – 6,78% en 2011). Liderazgo siempre por sobre la media de Chile (83,62% en 2006 – 77,11% en 2011). Excelencia liderada muestra una trayectoria descendente (4,46% en 2006 – 1,71% en 2011). En el Capítulo 8, se analiza el comportamiento del área a nivel de categorías, se puede apreciar que algunas especialidades tienen un desempeño notable. La producción del área se distribuye entre 2006-2011 en 1.361 revistas. Las diez primeras revistas, que concentran el 43,5% de los resultados, se publican en Chile.

Profesiones de la salud. Área en extremo pequeña (0,2% en 2011), colaboración internacional se sitúa el 2011 sobre la media de Chile (59,09%), mantiene tendencia a disminuir la proporción de publicación en Q1 la que se sitúa bajo la media de Chile, el menor valor lo alcanza el 2011 con 27,27%, impacto normalizado distante de sus colegas en el mundo, excelencia volátil por pequeño tamaño, liderazgo en la media de Chile, excelencia liderada volátil y en general descendida.

Psicología. Área pequeña (1,2% en 2011), con un nivel de colaboración internacional declinante de un 64,44% en 2006 a un 40,71% en 2011, con una proporción muy descendida de producción en Q1 respecto del nivel nacional (13,33% en 2006 – 24,78% en 2011), situándose por detrás del promedio de las ciencias sociales, con un impacto normalizado declinante desde un 0,83% en 2006 a un 0,60% en 2011, lo que implica obtener unos impactos 40 puntos porcentuales por debajo de sus colegas en el mundo, impacto normalizado liderado descendido respecto de la media de Chile. La proporción de la producción que alcanza la excelencia desciende de 11,11% en 2006 a 4,42% el 2011, el liderazgo situado por delante de la media de Chile el 2006 (64,44%) crece hasta situarse por sobre la media de Chile el 2011 (73,45%), y la excelencia liderada también declina de un 4,44% en 2006 a un 2,65% en 2011. La producción de psicología se ha comunicado entre 2006-2011 en 156 revistas con visibilidad internacional. Las dos revistas preferidas por los autores nacionales concentran el 22,8% de la producción. Ambas se editan en el país. La revista siguiente, que es editada en Colombia, explica el 5,5% de la producción nacional. Los investigadores del área muestran unas pautas de comunicación científica diferentes de las seguidas por sus colegas en el mundo.

Química. El área explica el 3,9% de la producción del país en 2011, colaboración internacional en la media de Chile (52,21% en 2011), producción en Q1 bajo la media de Chile (31,77% en 2011), mantiene a lo largo de los años observados un impacto normalizado descendido respecto de la media de Chile, Impacto normalizado liderado por debajo de la media de Chile, excelencia distante del umbral del 10% (3,04% para el 2011), liderazgo por sobre la media de Chile, excelencia liderada muy descendida (1,93% en 2011). Una sola revista (Journal of the Chilean Chemical Society situada en Q3), explica el 15,5% de la producción del área. La segunda revista preferida por estos investigadores (Chemical Physics Letters) explica el 2,8%, en una progresión que disminuye hasta totalizar las 281 revista en que han publicado entre 2006-2011.

8. Producción científica por categorías temáticas

Las categorías temáticas (306) permiten caracterizar la actividad investigadora en campos disciplinarios específicos. En la Tabla siguiente se muestra un conjunto de indicadores que caracterizan las categorías temáticas que representan fortalezas para el país. En el Capítulo 8 se encuentra un análisis exhaustivo donde se caracterizan todas las categorías temáticas en las que el país realiza actividad investigadora.

Subject Category	Area	Output	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership	Emergent Strength		Improving Strength		Consolidated Strength	
													> 0.92 Chile	> 0.65 Chile	> 10%	> 1.86% Chile	> 10%	> 1.86% Chile
Electrical and Electronic Engineering	ENG	901	6.30	69.48	1.79	1.67	126	13.98	569	63.15	88	9.77						
Software	COMP	195	2.77	68.20	1.42	1.25	25	12.82	142	72.82	17	8.72						
Clinical Biochemistry	BIO	156	8.35	50.00	1.39	1.32	19	12.18	115	73.72	13	8.33						
Civil and Structural Engineering	ENG	193	2.95	59.07	1.53	1.39	24	12.44	128	66.32	16	8.29						
Polymers and Plastics	MAAT	206	4.83	53.88	1.42	1.43	20	9.71	164	79.61	16	7.77						
Chemical Engineering (misc.)	CENG	416	3.55	43.75	1.11	0.97	47	11.80	333	80.05	31	7.45						
Geology	EAR	190	3.66	68.95	1.41	1.07	27	14.21	117	61.58	14	7.37						
Computational Theory and Mathematics	COMP	231	5.85	63.21	1.09	1.02	22	9.52	159	68.83	17	7.36						
Computational Mathematics	MATH	207	3.93	69.08	0.92	1.03	19	9.18	147	71.01	15	7.25						
Statistics and Probability	MATH	244	3.11	73.36	0.96	0.96	23	9.43	154	63.11	16	6.56						
Theoretical Computer Science	MATH	672	2.16	57.29	1.20	1.13	64	9.52	477	70.98	42	6.25						
Hardware and Architecture	COMP	632	1.74	56.49	1.16	1.03	59	9.34	446	70.57	39	6.17						
Computer Science Applications	COMP	260	5.06	55.00	1.22	1.09	23	8.85	189	72.69	16	6.15						
Computer Science (misc.)	COMP	740	1.59	57.30	1.12	0.99	68	9.19	526	71.08	45	8.08						
Biochemistry	BIO	849	8.55	52.77	0.93	1.46	74	8.72	621	73.14	50	5.89						
Mathematics (misc.)	MATH	647	2.73	68.78	1.14	1.04	61	9.43	411	63.52	38	5.87						
Analysis	MATH	342	3.37	62.28	1.01	0.80	34	9.94	229	66.96	20	5.85						
Engineering (misc.)	ENG	446	2.28	45.52	0.95	0.50	36	8.07	347	77.80	26	5.83						
Control and Systems Engineering	ENG	224	2.83	48.66	0.96	0.87	21	9.38	169	75.45	13	5.80						
Geotechnical Engineering and Engineering Geology	EAR	151	3.07	49.67	1.37	1.23	17	11.26	100	66.23	8	5.30						
Education	SOC	387	1.16	23.26	0.79	0.77	23	5.94	337	87.08	20	5.17						
Atomic and Molecular Physics, and Optics	PHY	195	6.67	62.57	0.93	1.02	15	7.69	121	62.05	10	5.13						
Mathematical Physics	MATH	541	6.48	67.65	1.22	0.80	65	12.01	333	61.55	27	4.99						
Food Science	AGR	788	5.00	45.18	0.88	0.78	60	7.61	614	77.92	37	4.70						
Cardiology and Cardiovascular Medicine	MED	150	8.19	48.67	1.28	0.93	17	11.33	95	63.33	7	4.67						
Neurology (clinical)	MED	257	4.88	51.75	0.94	0.74	31	12.06	163	63.42	12	4.67						
Soil Science	AGR	263	5.15	68.44	0.92	0.81	26	9.89	179	68.06	12	4.56						
Spectroscopy	CHEM	177	6.02	53.11	0.86	0.81	12	6.28	134	75.71	8	4.52						
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.)	BIO	289	8.96	54.67	1.14	0.84	25	8.65	194	67.13	13	4.50						
Toxicology	PHAR	178	6.30	50.56	0.91	0.87	12	6.24	129	72.47	8	4.49						
Earth and Planetary Sciences (misc.)	EAR	358	6.40	68.16	1.32	0.92	47	13.13	194	54.19	16	4.47						
Surgery	MED	797	2.86	12.04	0.64	0.53	47	5.50	727	91.22	34	4.27						
Atmospheric Science	EAR	240	7.26	72.50	1.11	0.90	23	9.58	134	55.83	10	4.17						
Neuroscience (misc.)	NEU	288	10.51	59.03	1.02	0.82	26	9.03	191	66.32	12	4.17						

Tabla b. Categorías temáticas en que Chile muestra fortalezas 2006-2011

Fuente: ScImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

Las fortalezas son capacidades existentes en un país para hacer investigación científica en forma autónoma. 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. Los indicadores de impacto normalizado alcanzado por la producción liderada (NIwL) y excelencia liderada (EwL), dan cuenta de las fortalezas nacionales. Una mirada del panorama nacional, a partir de estos dos indicadores (NIwL y EwL), cambia la percepción respecto de cuáles son las fortalezas científicas del país.

Umrales aplicados para incluir una categoría como fortaleza:

- Que la producción liderada que alcance la excelencia esté sobre la media de Chile para el período 2006-2011, eso es 3,86%; y
- La categoría debe presentar una producción científica en el área superior a 150 documentos en la ventana temporal 2006-2011.

Umrales aplicados para destacar categorías (en rojo):

- Que el impacto normalizado esté sobre el alcanzado por el país en el período 2006-2011, eso es 0,92;
- Que el impacto normalizado liderado esté sobre el alcanzado por el país en el período 2006-2011, eso es 0,65; y
- Que la producción que alcanza la excelencia en la ventana 2006-2011 se sitúe sobre el 10%, que es el umbral esperado.

Se consideran **fortalezas consolidadas** (*Consolidates Strength*) las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 7,3%, un impacto normalizado sobre la media del mundo.

Se consideran **fortalezas en desarrollo** (*Improving Strength*) las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 5,86%, un impacto normalizado liderado sobre 0,95 (a una distancia no mayor del 5% de la media del mundo en la misma categoría), excelencia sobre 8,7%, en la misma categoría temática.

Se consideran **fortalezas emergentes** (*Emergent Strength*) las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 3,86% que es la media del país.

Fortalezas consolidadas:

Las fortalezas consolidadas del país a nivel de categorías temáticas son: ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería de software, bioquímica, ingeniería civil y estructural, plásticos y polímeros, ingeniería y geología.

Estas fortalezas se concentran en torno a la geología y en la industria, percibiéndose una liga entre las categorías en que el país muestra fortalezas y la actividad minera.

En la Tabla b destaca entre las categorías que representan fortalezas en el país, las seis que integran el **área temática matemáticas (MATH)**, alcanzando valores destacados en: matemática computacional, estadísticas y probabilidades, computación teórica, matemáticas miscelánea y análisis matemático. Otra categoría que alcanza resultados destacados es análisis numérico, pero no se incluye en la Tabla 51 por no alcanzar el umbral de 150 documentos.

Se destacan como fortalezas en el país, las cinco categorías que integran el **área temática computación (COMP)**, alcanzando valores destacados en: ingeniería de software (segundo del país), matemáticas y teoría computacional, arquitectura y hardware, aplicaciones computacionales, y cien-

cias de la computación misceláneas. Otras categorías que alcanzan resultados destacados son: inteligencia artificial, diseño asistido por computador, comunicaciones y redes, visión computacional y reconocimiento de patrones, sistemas de información, y procesamiento de señales. No se incluyen en la Tabla 51 por no alcanzar el umbral de 150 documentos.

Matemáticas y ciencias de la computación son las áreas temáticas en que una mayor proporción de las categorías que la componen muestran un desempeño notable, representando ambas fortalezas del país.

Fortalezas en desarrollo:

Integran este grupo: matemáticas computacionales, probabilidades y estadística, teoría computacional, hardware y arquitectura computacional, aplicaciones de ciencias de la computación, ciencias de la computación misceláneas, bioquímica y matemáticas misceláneas.

Fortalezas emergentes:

Componen este grupo: análisis matemático, ingeniería miscelánea, ingeniería de sistemas y control, ingeniería geotécnica e ingeniería geológica, educación, física molecular y atómica, física matemática, ciencia de los alimentos, cardiología, neurología clínica, ciencias del suelo, espectroscopia química; bioquímica, genética y biología molecular miscelánea; toxicología, ciencias de la tierra y planetarias miscelánea, cirugía, ciencias de la atmósfera y neurociencias miscelánea.

9. Desafíos que enfrenta el país

La ciencia chilena muestra buenos indicadores. Chile, un país altamente productivo, cuyos trabajos alcanzan un alto impacto internacional, y una proporción significativa de ellos logra la excelencia, se debate entre varias tensiones. Una de ellas es crecer en cantidad o en calidad; la segunda entre la focalización en campos vitales para el desarrollo del país, en muchos de los cuales muestra fortalezas de clase mundial, o no tomar en cuenta esto; y la tercera entre centralización y regionalización de la actividad investigadora.

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 mostrar las grandes tendencias que se observan en producción científica a nivel internacional y el lugar que ocupa Chile en ellas. Este es un ambiente dinámico, donde la posición de los países que encabezan las tablas de distintos indicadores varía año con año. Los actores tradicionales se ven desplazados por países emergente, los que muestran que para que sus economías crezcan requieren investigación relevante en temas que consideran estratégicos. Chile, muestra una posición expectante, en la parte más baja de los países que integran la OCDE.

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

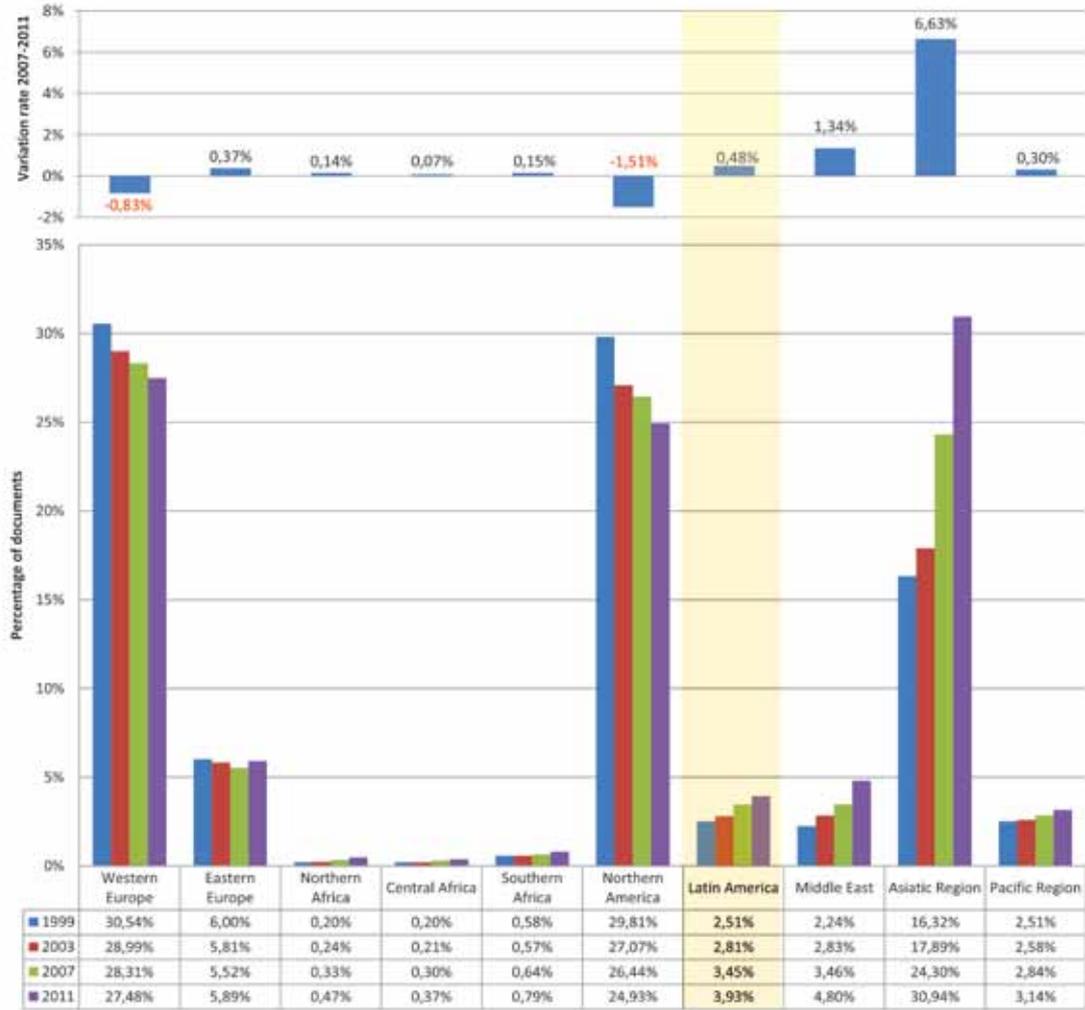
Una segunda mirada se realiza comparando la posición de Chile en el contexto internacional, especialmente con los 30 países de mayor producción científica.

Una tercera mirada se realiza al interior de la región, comparando el desempeño de Chile con el alcanzado por Brasil, México y Argentina, que muestran mayor cantidad de producción científica 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 analizarlos.

Si bien el informe se centra en la ventana 2006-2011, algunas representaciones han considerado períodos temporales anteriores al 2006, para mostrar de mejor forma la evolución del país en el contexto internacional.

Los datos bibliométricos obtenidos de la base de datos Scopus, fueron normalizados y complementados con datos de contextos extraídos 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).

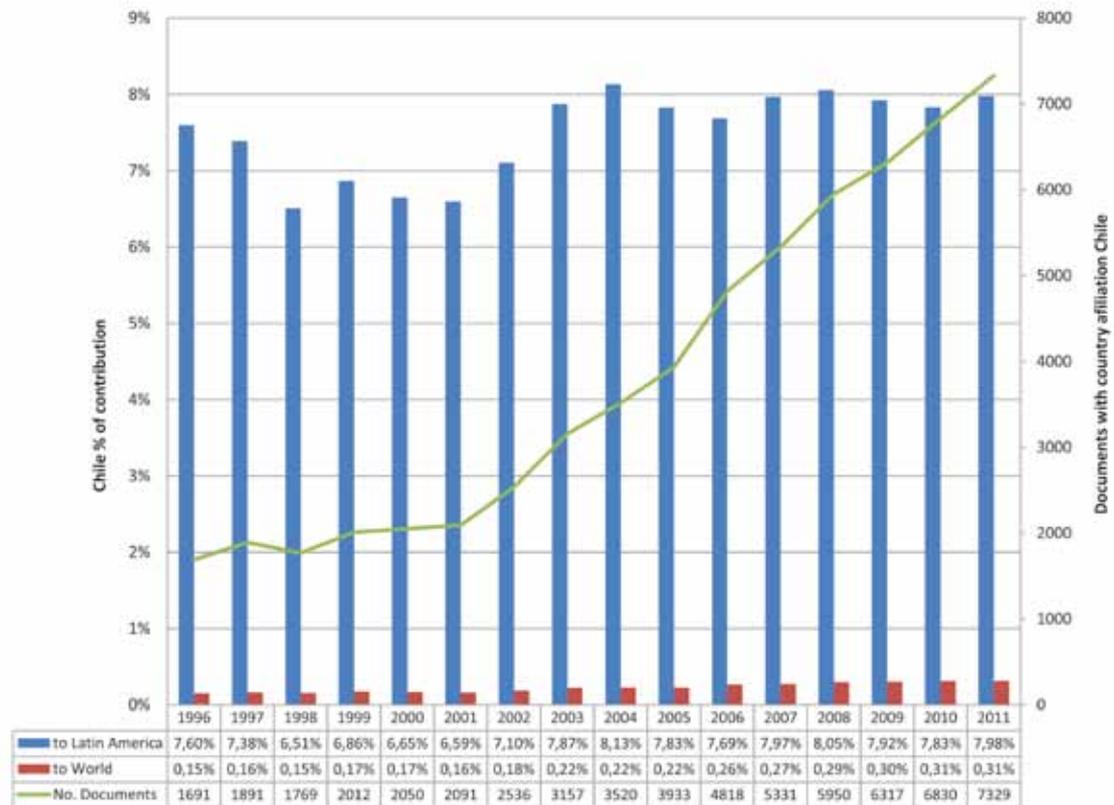
Gráfico 1. Distribución de la producción científica por regiones geográficas



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

- En los últimos 5 años, las regiones con mayor aportación a la producción científica mundial son: Europa Occidental, Norteamérica y Asia, las que en conjunto aportan el 83,35% del mundo. Entre 1999 y 2011 Asia creció 14,62 puntos porcentuales, mientras Europa Occidental y Norteamérica disminuyen su aportación relativa. Actualmente, la región del mundo que más ciencia produce es Asia, especialmente por los aportes de China, Japón, India y Corea del Sur.
- La aportación de América Latina a la producción científica mundial, pasó de un 2,5% en 1999 a un 3,9% el año 2011.
- Como se puede apreciar en la parte alta del gráfico, en la ventana de tiempo 2007-2011, Asia creció en forma acelerada, seguida por Medio Oriente. En tanto que América Latina crece a una velocidad más moderada. En el mismo período América del Norte y Europa Occidental reflejan una contracción de su aportación relativa. Europa oriental logra revertir la tendencia decreciente que venía mostrando.

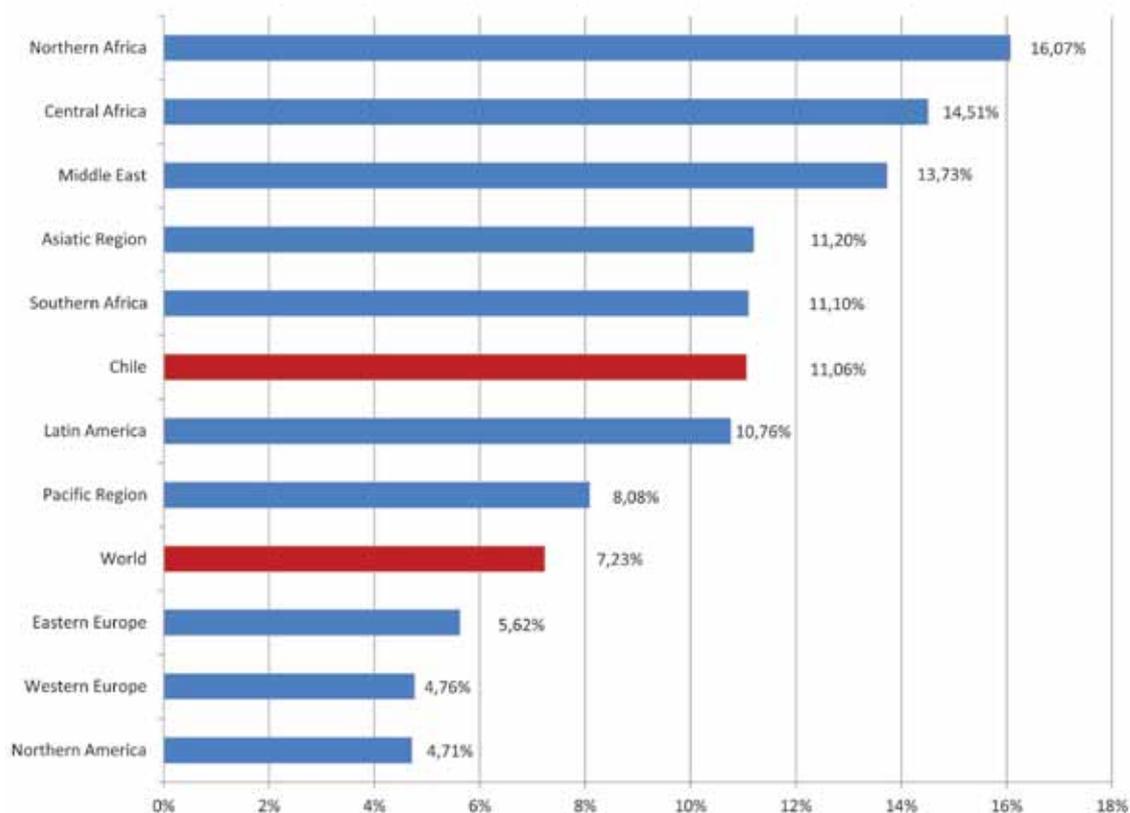
Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica chilena, porcentaje que representa respecto de la producción mundial y de América Latina



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

- El número de artículos en que a lo menos un autor tiene filiación de país Chile, crece de 1.691 en 1996 a 7.329 en 2011. A partir del 2001 la producción científica del país muestra un importante incremento, tendencia que se mantiene estable hasta el 2011.
- La aportación de la producción científica nacional a América Latina casi no experimenta variación en el período observado, frisando el 8%. La participación chilena respecto del mundo se duplicó en 16 años, pasando de un 0,15 puntos porcentuales en 1996 a un 0,31 puntos porcentuales en 2011, para lo cual tuvo que multiplicar por algo más que cuatro (4,3) 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.

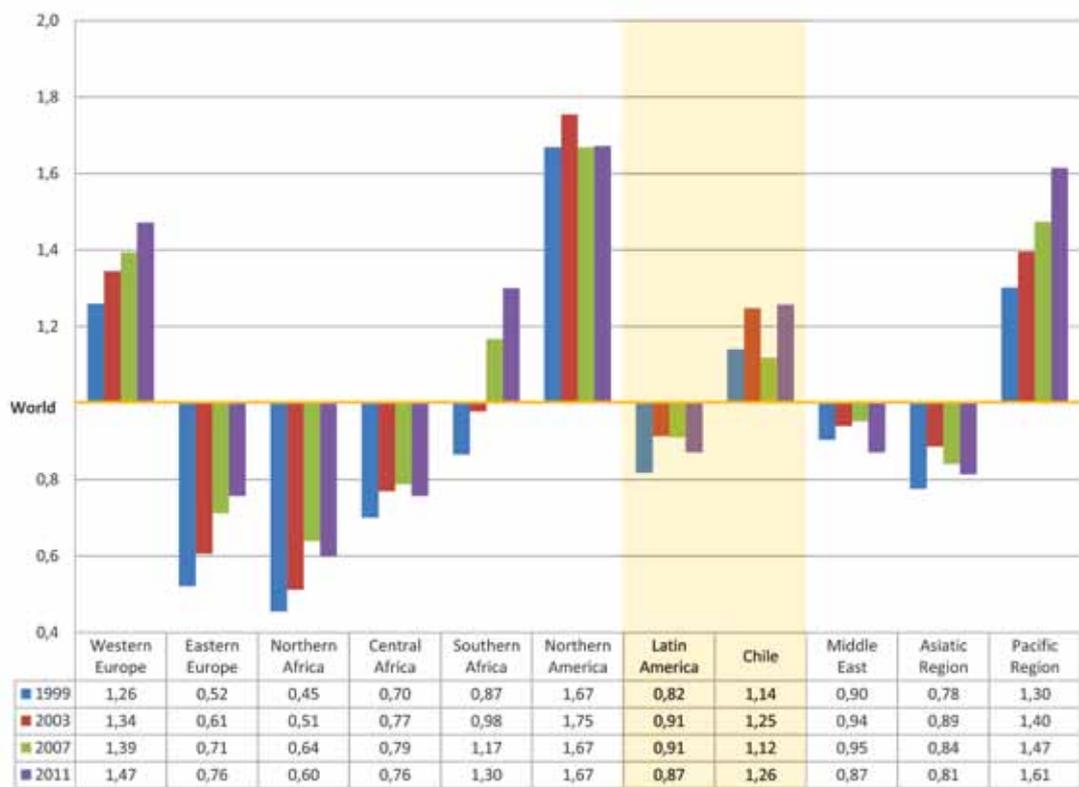
Gráfico 3. Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones del mundo y de Chile en el período 2006-2011



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

- El crecimiento promedio anual de la producción científica en Chile en el período 2006-2011 fue de 11,06%, superando en 0,3 puntos porcentuales el de América Latina y en 3,83 puntos la del mundo.
- Chile y América Latina en su conjunto muestran una desaceleración relativa, dado el aumento de producción mostrada por las regiones Asia y Sud África, las que pasan a situarse sobre Chile y América Latina.
- Este indicador es importante para las instituciones de investigación del país, pues indica a qué velocidad deben crecer interanualmente para mantener su posición relativa.

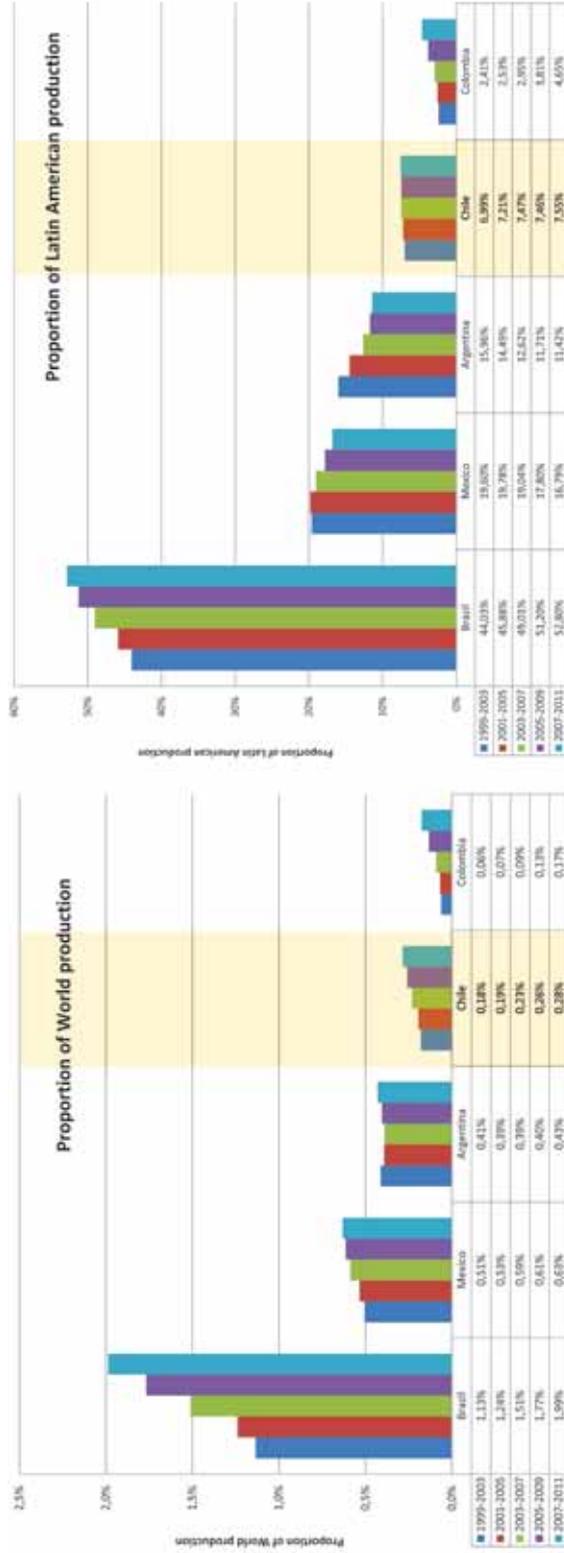
Gráfico 4. Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo



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

- Las citas por documento de Chile en relación al promedio mundial ya alcanzan el 1,26 en 2011, incrementando su distancia respecto del promedio de América Latina. Este promedio muestra incrementos continuos y destacados desde 1999.
- América Latina muestra proporcionalmente una relación de citas por documento por debajo (entre 18 y 9 puntos porcentuales) de la media del mundo.
- Norteamérica es la región del mundo que más citas recibe, seguida por Europa Occidental y Pacífico.
- Así como los datos de producción científica son un indicador del estado de desarrollo del país, el consumo que se hace de esa producción es un indicador de la aportación a su progreso. El consumo de información científica puede manifestarse en citas en patentes, citas en artículos científicos, citas en documentos de política, innovaciones introducidas en la industria, entre otras formas de apropiación de los resultados.

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



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

- Chile aportó el 0,28% de la producción científica mundial en el quinquenio 2007-2011.
- 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**, Colombia y Brasil crecen, Chile se estancó y Argentina y México retroceden.
- Colombia es el país de la muestra que más crece tanto en su aportación al mundo como en la región.
- Brasil en el último quinquenio alcanzó una velocidad de crecimiento mayor a la observada en los quinquenios anteriores.

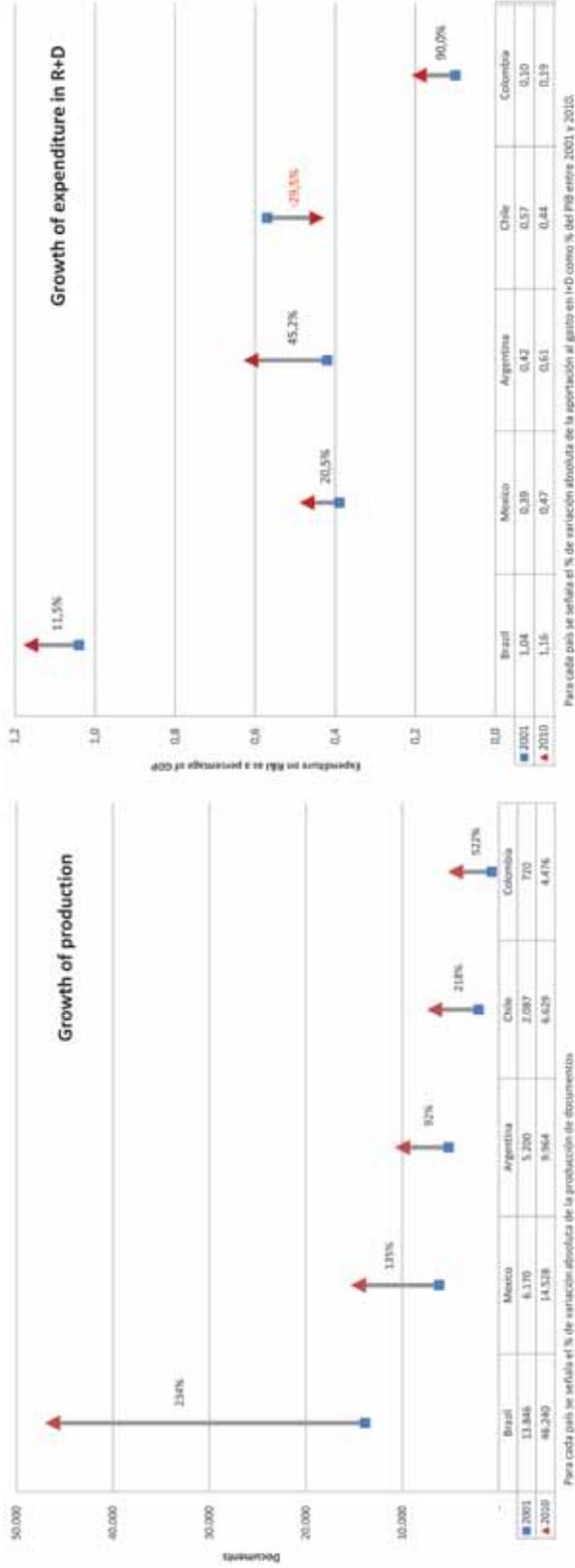
Gráfico 6. Tasas de crecimiento del número de documentos por país de la muestra por series quinquenales



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

- Chile, en la ventana 2007-2011, recupera su tasa de crecimiento de la producción científica, superando en los últimos años a la tasa alcanzada por Brasil.
- Si bien México y Argentina alcanzan tasas superiores a la de Chile, en el período Argentina viene perdiendo dinamismo en forma acelerada, mientras que México gana dinamismo a una tasa más moderada.
- Colombia si bien muestra una tasa menor de crecimiento que los demás países en comparación, revierte la pendiente anotando un crecimiento positivo.

Gráfico 7. Tasa de crecimiento de la producción y de la inversión en I+D 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)

- En el Gráfico 7 se usa el valor 2010, porque para el gasto en I+D es el último dato disponible. Al adoptar el 2010, en ambos gráficos se compara la evolución en el último decenio.
- Chile alcanzó en la década 2001-2010 un crecimiento de la producción científica (218%) superando a México y Argentina. En tanto que Colombia anota un crecimiento de 522 puntos porcentuales y Brasil un crecimiento de 234 puntos porcentuales.
- La metodología aplicada en Chile para la medición del gasto en ciencia y tecnología ha experimentado dos variaciones en los últimos diez años, siendo la actualmente en uso la que mejor refleja el gasto real. De allí que aparentemente el nivel de gasto se muestre descendente. Si solo se analiza el gasto en I+D+i canalizado a través de programas administrados por CONICYT, el país muestra en términos absolutos, un incremento moderado del mismo. Chile el 2010 realizó una de las inversiones en I+D+i más bajas de la región y se sitúa junto a México y Grecia, entre los países integrantes de la OCDE me menos invierten en este ítem, en ambos casos expresada como proporción del PIB. 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 como proporción del PIB, 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 2011

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H Index
1	United States	519.573	471.524	625.753	353.259	1,20	1.305
2	China	373.756	365.421	177.334	103.245	0,47	353
3	United Kingdom	145.899	129.052	183.651	60.479	1,26	802
4	Germany	137.519	125.568	169.355	60.341	1,23	704
5	Japan	115.416	108.877	94.705	34.116	0,82	602
6	France	97.343	89.420	110.533	33.442	1,14	646
7	India	88.437	81.914	46.137	20.121	0,52	281
8	Canada	80.679	74.321	97.201	25.652	1,20	621
9	Italy	77.838	70.468	86.373	26.546	1,11	550
10	Spain	71.155	64.716	74.935	24.291	1,05	448
11	Australia	63.149	57.304	73.305	23.885	1,16	481
12	South Korea	60.846	57.987	47.905	15.152	0,79	309
13	Brazil	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	285
14	Netherlands	45.689	41.240	69.532	17.402	1,52	545
15	Taiwan	40.234	38.302	27.871	9.251	0,69	249
16	Russian Federation	39.005	37.467	17.850	6.336	0,46	308
17	Iran	36.803	35.092	18.476	9.426	0,50	121
18	Switzerland	33.272	30.474	56.403	12.510	1,70	537
19	Turkey	32.609	30.170	15.485	4.843	0,47	193
20	Poland	29.143	27.822	19.937	6.303	0,68	281
21	Sweden	28.652	26.635	39.634	8.888	1,38	484
22	Belgium	25.416	23.414	35.948	8.249	1,41	428
23	Malaysia	18.875	18.271	8.845	4.051	0,47	116
24	Austria	18.694	17.099	23.841	5.013	1,28	355
25	Denmark	18.052	16.630	28.058	6.490	1,55	399
26	Greece	16.407	14.805	15.450	3.628	0,94	247
27	Israel	15.922	14.750	20.659	4.186	1,30	393
28	Portugal	15.874	14.857	14.333	3.926	0,90	218
29	Czech Republic	15.784	15.026	12.931	3.939	0,82	223
30	Mexico	13.976	13.326	13.058	3.253	0,93	201
31	Singapore	13.913	13.189	23.520	5.423	1,69	218
32	Norway	13.867	12.755	22.401	5.309	1,62	288
33	Portugal	13.703	12.957	16.756	4.620	1,22	199
34	Hong Kong	12.547	11.909	17.281	3.563	1,38	248
35	Romania	11.106	10.897	6.254	2.693	0,56	117
36	South Africa	10.832	10.078	14.889	4.507	1,37	198
37	New Zealand	10.271	9.465	15.683	4.197	1,53	247
38	Ireland	10.220	9.499	17.728	3.593	1,73	234
39	Argentina	9.739	9.237	11.783	2.939	1,21	191
40	Thailand	9.129	8.621	8.731	2.159	0,96	145
41	Egypt	8.459	8.160	6.680	1.713	0,79	115
42	Hungary	7.962	7.542	10.648	2.348	1,34	224

Continúa en página siguiente

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H Index
43	Hungary	8.737	8.239	8.506	1.932	0,97	239
44	Pakistan	8.294	7.886	4.612	1.794	0,56	101
45	Ukraine	7.629	7.251	4.390	1.302	0,58	132
46	Chile	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	181
47	Croatia	5.793	5.486	3.627	871	0,63	132
48	Serbia	5.667	5.543	3.763	1.248	0,66	53
49	Nigeria	4.972	4.814	1.769	475	0,36	82
50	Tunisia	4.943	4.597	2.072	568	0,42	80
51	Slovenia	4.769	4.534	4.140	1.071	0,87	141
52	Colombia	4.708	4.473	3.752	748	0,80	122
53	Slovakia	4.696	4.491	3.525	812	0,75	138
54	Algeria	3.264	3.155	1.134	311	0,35	74
55	Bulgaria	3.251	3.117	2.437	464	0,75	129
56	Indonesia	2.741	2.651	1.575	315	0,57	103
57	Morocco	2.737	2.529	1.457	378	0,53	90
58	Lithuania	2.425	2.369	2.007	486	0,83	102
59	United Arab Emirates	2.364	2.236	1.204	215	0,51	81
60	Bangladesh	2.197	2.114	1.106	342	0,50	89
61	Jordan	2.195	2.107	1.059	209	0,48	72
62	Viet Nam	2.130	2.038	1.457	337	0,68	101
63	Cuba	2.048	1.932	894	178	0,44	86
64	Estonia	2.042	1.940	2.636	557	1,29	119

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

- Chile ocupa la posición 46 del mundo y 4^{to} de América Latina, siguiendo a Brasil (13), México (30) y Argentina (39). Colombia (52), Cuba (63) y Venezuela (66).
- Respecto del año 2010 baja del lugar 45 al 46, siendo superado por Ucrania.
- Destaca la posición de los países BRIC¹.
- En el *World Competitiveness Online 2013*² (<https://www.worldcompetitiveness.com/online>), Chile alcanza las siguientes posiciones relativas:

Overall Competitiveness					
	2009	2010	2011	2012	2013
Rank	25	28	25	28	30

Business Efficiency				
	2009	2010	2011	2012
Rank	14	21	21	21

Economic Performance					
	2009	2010	2011	2012	2013
Rank	35	26	17	25	21

Infrastructure				
	2009	2010	2011	2012
Rank	36	44	40	42

Government Efficiency					
	2009	2010	2011	2012	2013
Rank	13	14	12	17	16

Scientific Infrastructure				
	2009	2010	2011	2012
Rank	45	49	39	46

- El indicador infraestructura científica mostrado por Chile, se condice con la posición relativa alcanzado por el país en producción científica. Dentro del ranking del IMD, Chile muestra un retraso en infraestructura científica respecto del nivel alcanzado en indicadores económicos.

¹ Se emplea la sigla BRIC para referirse conjuntamente a Brasil, Rusia, India, China y Sud África.

² 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 2011

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	Brazil	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	285
2	Mexico	14.851	14.106	11.066	2.678	0,75	216
3	Argentina	10.352	9.648	9.582	2.266	0,93	206
4	Chile	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	181
5	Colombia	4.708	4.473	3.752	748	0,80	122
6	Cuba	2.048	1.932	894	178	0,44	86
7	Venezuela	1.599	1.520	845	145	0,53	123
8	Peru	1.116	1.024	1.427	149	1,28	98
9	Uruguay	995	944	925	170	0,93	99
10	Puerto Rico	855	826	1.065	117	1,25	119
11	Costa Rica	561	534	572	89	1,02	97
12	Ecuador	441	406	610	94	1,38	78
13	Panama	362	336	617	120	1,70	100
14	Trinidad and Tobago	357	329	153	21	0,43	57
15	Bolivia	230	221	259	37	1,13	57
16	Jamaica	225	217	205	21	0,91	54
17	Guatemala	134	125	68	15	0,51	47
18	El Salvador	130	123	128	7	0,98	34
19	Paraguay	109	104	85	9	0,78	42
20	Barbados	99	84	109	11	1,10	46
21	Nicaragua	95	86	95	16	1,00	43
22	Grenada	88	74	40	2	0,45	22
23	Dominican Republic	71	68	75	7	1,06	39
24	Honduras	67	65	68	4	1,01	37
25	Haiti	66	64	86	20	1,30	33
26	Guadeloupe	54	53	26	1	0,48	40
27	French Guiana	52	50	56	18	1,08	38
28	Bermuda	43	40	51	5	1,19	53
29	Martinique	36	33	16	1	0,44	25
30	Cayman Islands	32	31	10	0	0,31	12

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

- Chile mantiene respecto del 2010 su posición relativa en América Latina, en el cuarto lugar.
- Chile alcanza un Índice H de 181, localizando al país en posición 38 del mundo y 4^o de América Latina. Brasil, con un índice H 285 se sitúa primero de la región y 22 del mundo, seguido por México (índice H 216, posición 34 del mundo), Argentina (índice H 206, posición 36 del mundo) y Colombia (índice H 122, posición 49 del mundo).
- El Índice H es el balance entre el número de documentos publicados (cantidad) y las citas recibidas por estos (calidad). A diferencia de indicadores basados en el conteo de citas o documentos publicados, 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 2011

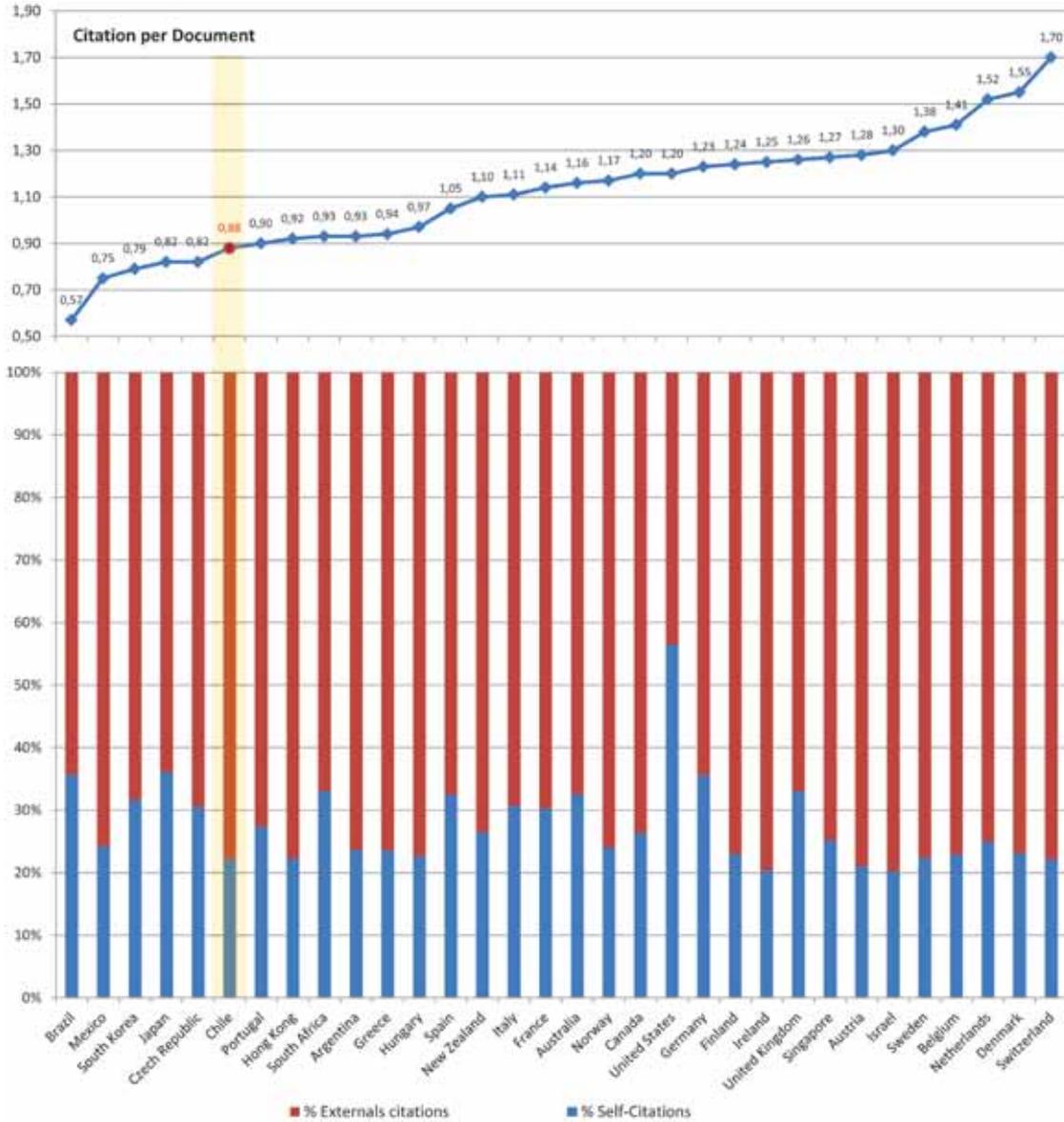
	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	Switzerland	33.272	30.474	56.403	12.510	1,70	537
2	Denmark	18.052	16.630	28.058	6.490	1,55	399
3	Netherlands	45.689	41.240	69.532	17.402	1,52	545
4	Belgium	25.416	23.414	35.948	8.249	1,41	428
5	Sweden	28.652	26.635	39.634	8.888	1,38	484
6	Israel	15.922	14.750	20.659	4.186	1,30	393
7	Austria	18.694	17.099	23.841	5.013	1,28	355
8	Singapore	14.511	13.684	18.365	4.620	1,27	240
9	United Kingdom	145.899	129.052	183.651	60.479	1,26	802
10	Ireland	10.822	9.935	13.566	2.761	1,25	254
11	Finland	14.866	14.003	18.371	4.221	1,24	352
12	Germany	137.519	125.568	169.355	60.341	1,23	704
13	Canada	80.679	74.321	97.201	25.652	1,20	621
14	United States	519.573	471.524	625.753	353.259	1,20	1.305
15	Norway	15.121	13.821	17.755	4.271	1,17	308
16	Australia	63.149	57.304	73.305	23.885	1,16	481
17	France	97.343	89.420	110.533	33.442	1,14	646
18	Italy	77.838	70.468	86.373	26.546	1,11	550
19	New Zealand	11.678	10.651	12.805	3.391	1,10	264
20	Spain	71.155	64.716	74.935	24.291	1,05	448
21	Hungary	8.737	8.239	8.506	1.932	0,97	239
22	Greece	16.407	14.805	15.450	3.628	0,94	247
23	South Africa	12.353	11.505	11.518	3.797	0,93	216
24	Argentina	10.352	9.648	9.582	2.266	0,93	206
25	Hong Kong	12.870	12.158	11.900	2.652	0,92	268
26	Portugal	15.874	14.857	14.333	3.926	0,90	218
27	Chile	7.117	6.748	6.275	1.394	0,88	181
28	Japan	115.416	108.877	94.705	34.116	0,82	602
29	Czech Republic	15.784	15.026	12.931	3.939	0,82	223
30	South Korea	60.846	57.987	47.905	15.152	0,79	309
31	Mexico	14.851	14.106	11.066	2.678	0,75	216
32	Saudi Arabia	8.869	8.349	6.553	1.756	0,74	114
33	Taiwan	40.234	38.302	27.871	9.251	0,69	249
34	Poland	29.143	27.822	19.937	6.303	0,68	281
35	Serbia	5.667	5.543	3.763	1.248	0,66	53
36	Thailand	9.760	9.173	6.418	1.512	0,66	156
37	Croatia	5.793	5.486	3.627	871	0,63	132
38	Egypt	10.295	9.722	6.140	1.549	0,60	122
39	Ukraine	7.629	7.251	4.390	1.302	0,58	132
40	Brazil	49.664	46.933	28.134	10.034	0,57	285
41	Pakistan	8.294	7.886	4.612	1.794	0,56	101
42	India	88.437	81.914	46.137	20.121	0,52	281
43	Romania	11.215	11.052	5.828	1.987	0,52	126
44	Iran	36.803	35.092	18.476	9.426	0,50	121
45	Turkey	32.609	30.170	15.485	4.843	0,47	193
46	China	373.756	365.421	177.334	103.245	0,47	353

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

Umbral: Se visualizan países que a lo menos produjeron 5.000 documentos el año 2011.

- Chile se sitúa en la posición 27 de ranking mundial de citas por documento, manteniendo su posición respecto del año anterior. Chile se ubica bajo Argentina que se sitúa en la posición 24. En tanto México (31) y Brasil (40) se sitúan por debajo.
- Respecto del año anterior suben posiciones: Bélgica +1, Israel +8, Austria +1, Singapur +1, Irlanda +1, Argentina +2, y México +3. Pierden posiciones: Suecia -1, Inglaterra -1, Finlandia -4, Alemania -2, Estados Unidos -2, España -2, Brasil -3, entre otros.
- En contraposición, países como Singapur, Australia, Nueva Zelanda, Sud África, Argentina, Hong Kong, Chile o Corea del Sur, se sitúan entre los principales 30 países del mundo.
- Los países BRIC, si bien muestran un elevado volumen de documentos publicados, una proporción significativa de sus trabajos son publicados en revistas que les dan una visibilidad limitada.
- Este nivel de citación es especialmente significativo cuando se trata de países con un alto grado de autonomía (científicamente independientes), como se muestra en forma comparativa en el Gráfico 17.

Gráfico 8. 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 en 2011, más Brasil y México

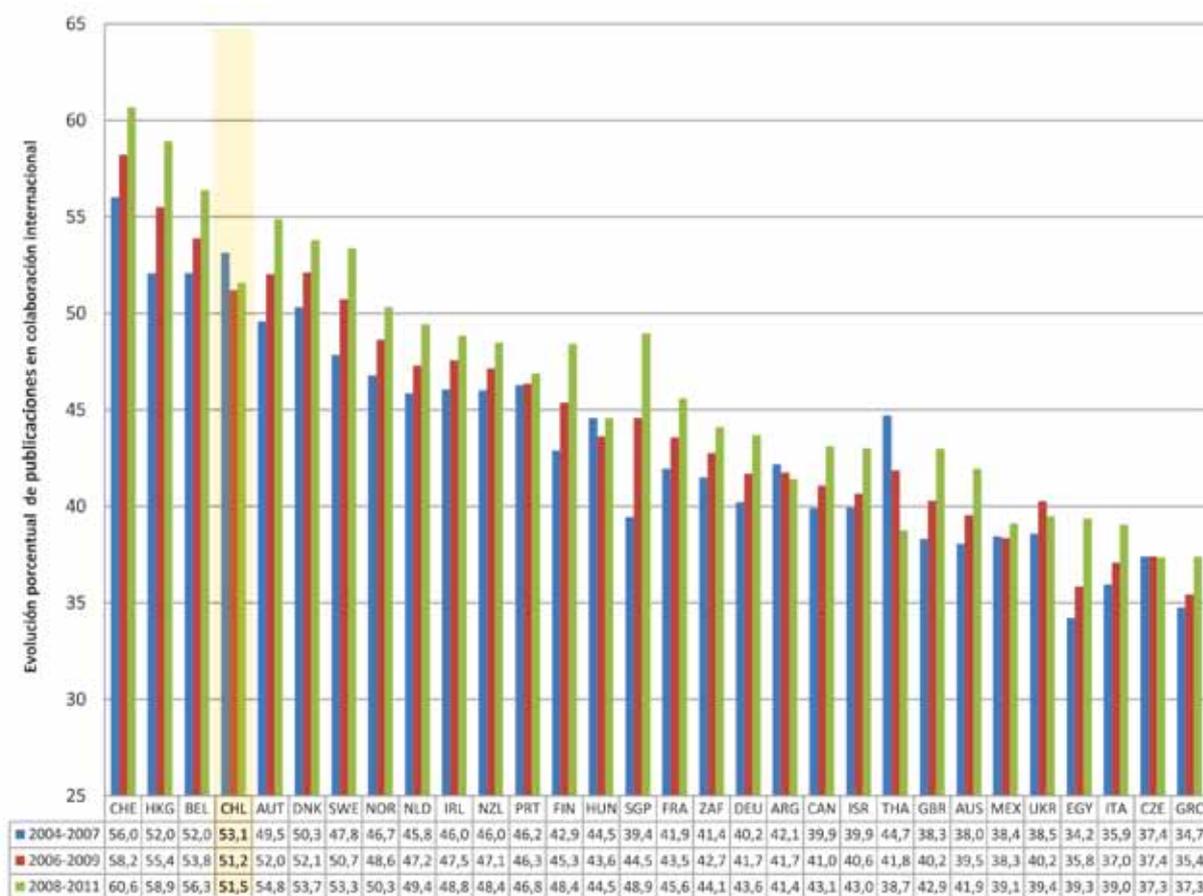


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus.

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

- Chile, con 0,88 citas por documento el 2011, se sitúa en la posición 27 entre los países del mundo que más citas reciben por documento publicado. Este es un indicador del interés que la comunidad científica internacional asigna a la producción nacional.
- Chile generó un 22,2% de citas en el mismo país, siendo 27,7% el promedio de los países de la muestra.

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

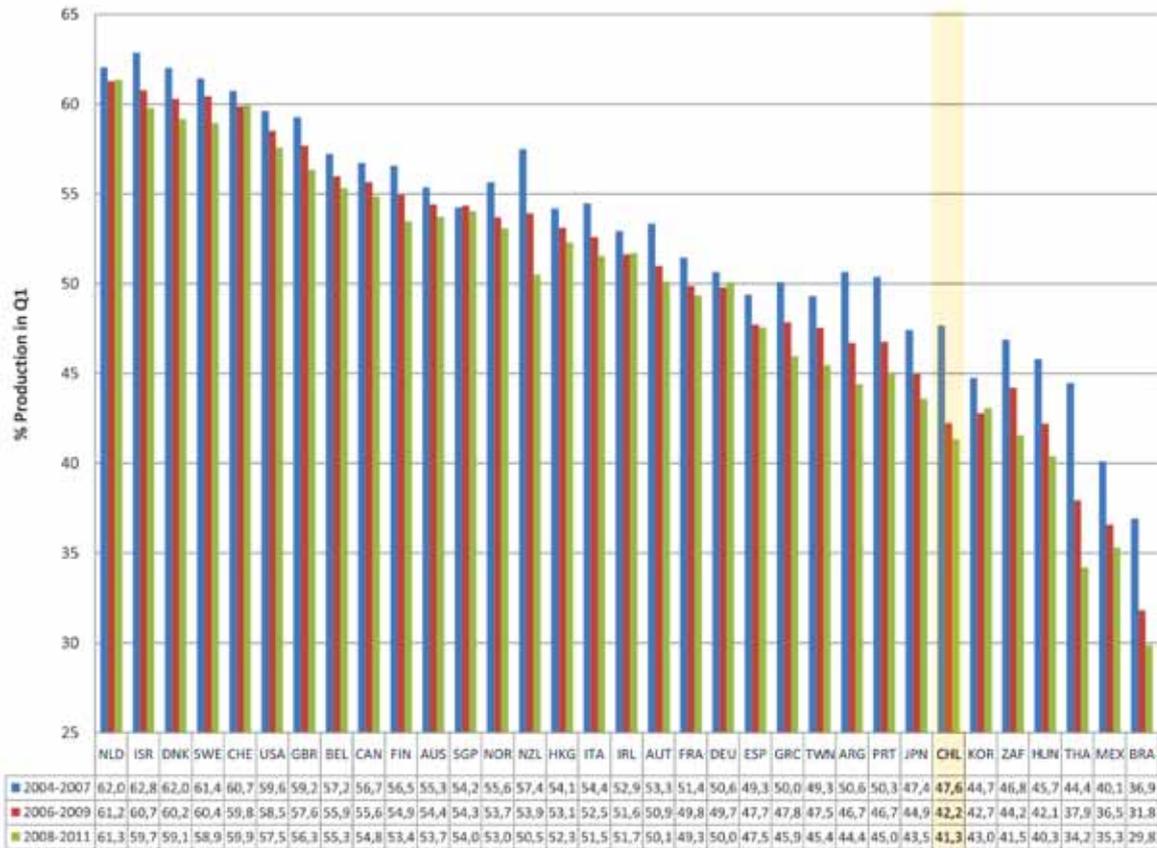


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

Umbral: Países con una producción igual o superior a 45.000 documentos entre 2003-2011.

- La mayoría de los países de la muestra evidencia un incremento de los trabajos en colaboración internacional en la ventana 2008-2011, respecto de las ventanas anteriores. Chile no acompaña esa tendencia, mostrando una conducta inversa, bajando de un 53,1% de colaboración e internacional en la ventana 2004-2007, a un 51,5% de colaboración internacional en la ventana 2008-2011.
- Chile muestra un alto nivel de colaboración internacional, solo superado por Suiza, Hong Kong y Bélgica. Si se considera el impacto alcanzado y la proporción de producción de artículos en revistas Q1, Chile se está moviendo, situándose 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 2008-2011 un nivel de colaboración internacional de 10 puntos porcentuales menor respecto de Chile. En tanto que México muestra un menor nivel de colaboración internacional, 12,4 puntos porcentuales menor que Chile. Por su parte Brasil con un 23,32% de colaboración internacional en el período 2008-2011, 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 45.000 documentos entre 2003-2011.

- Todos los países de la muestra, pierden proporción de artículos publicados en revistas indexadas en Q1. Sin embargo, Chile se sitúa en el conjunto de países que más pierde.
- En el cuatrienio 2008-2011 Chile se sitúa 27 del mundo. Argentina se sitúa en la posición 24, en tanto México 31 y Brasil 33 del mundo.
- Los países de Asia y América Latina, que como ya se pudo apreciar en el Gráfico 1, muestran unos niveles de crecimiento de producción muy acelerados, muestran un acelerado nivel de producción de artículos en Q1. Si bien esta tendencia es común a todos los países de la muestra, las diferencias de pendiente es el aspecto a destacar.
- 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.

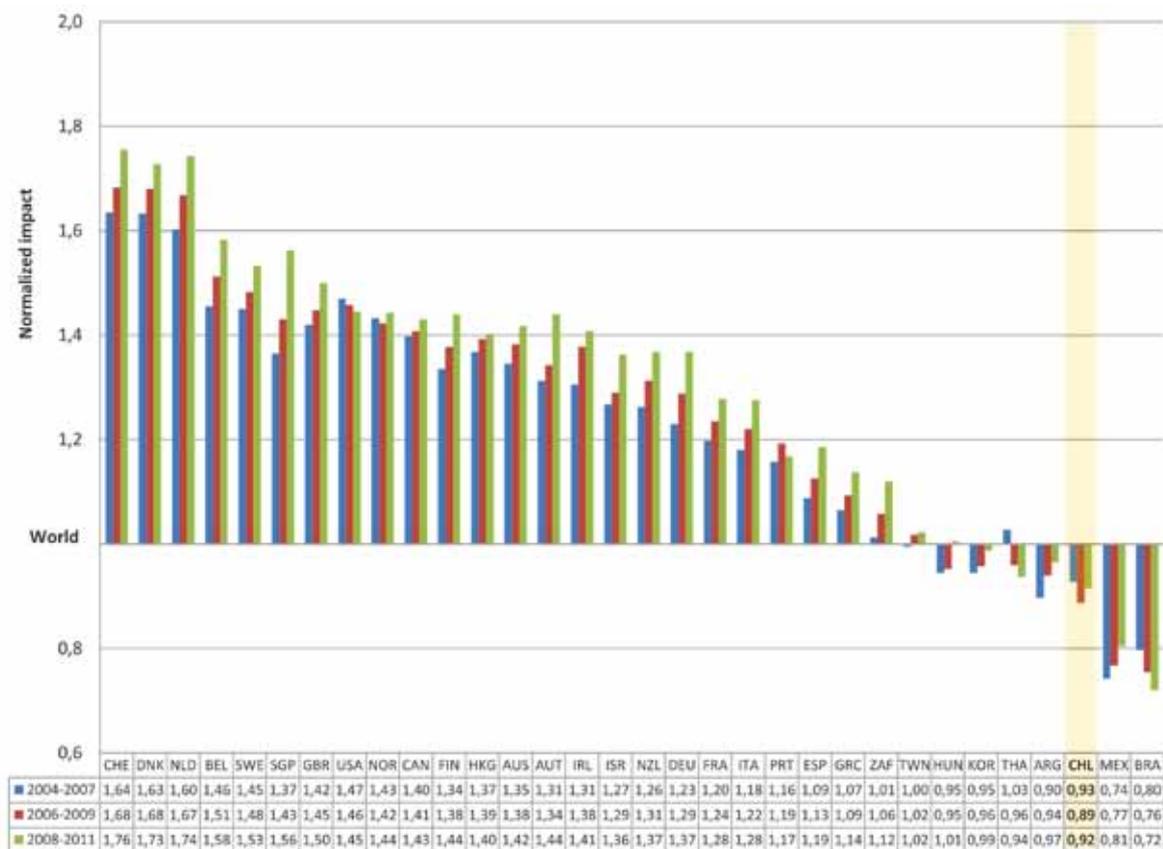
Tabla 4. Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los principales países de América Latina y evolución del impacto normalizado alcanzado

Año	Brasil		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	45,63	1,15	46,97	1,09	53,07	1,21	60,15	1,29	46,53	1,25
2004	42,63	1,21	45,90	1,15	54,64	1,25	53,41	1,39	40,81	1,33
2005	38,68	1,37	39,69	1,23	51,59	1,24	49,99	1,33	44,10	1,43
2006	33,40	1,31	37,53	1,27	49,36	1,41	43,81	1,39	34,20	1,60
2007	32,99	1,33	37,30	1,32	47,04	1,39	43,50	1,42	33,55	1,77
2008	31,33	1,38	36,73	1,35	46,45	1,52	41,28	1,39	28,27	1,52
2009	29,48	1,40	34,72	1,51	43,96	1,53	40,34	1,53	25,44	1,58
2010	28,81	1,39	33,54	1,42	42,84	1,48	40,70	1,48	24,77	1,77
2011	29,74	1,49	36,19	1,64	44,38	1,75	42,97	1,75	27,78	2,34

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

- En todos los países de la muestra, en la ventana 2003-2011 desciende la proporción de trabajos que anualmente logra ser publicado en revistas Q1. Chile que es el país de la muestra en que al 2003 exhibía una mayor proporción de su producción en revistas Q1 (60,15%), es también el país que más pierde (17,18 puntos porcentuales). Sin embargo, después de Argentina mantiene aún una alta proporción de producción (42,97%) en revistas Q1.
- 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.
- Argentina es el país de la región que en los últimos años logra publicar una mayor proporción de sus trabajos en revistas de Q1, alcanzando un impacto normalizado de 75 puntos porcentuales sobre la media del mundo.
- En el período observado Chile pasó de la primera a la segunda posición en proporción de trabajos publicados en Q1, alcanzando el mismo impacto que Argentina.
- Colombia es el país de la región que una menor proporción de sus trabajos logra ser publicado en revistas Q1. El valor alcanzado para el año 2011 debe observarse con moderado optimismo.
- El impacto normalizado 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.

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

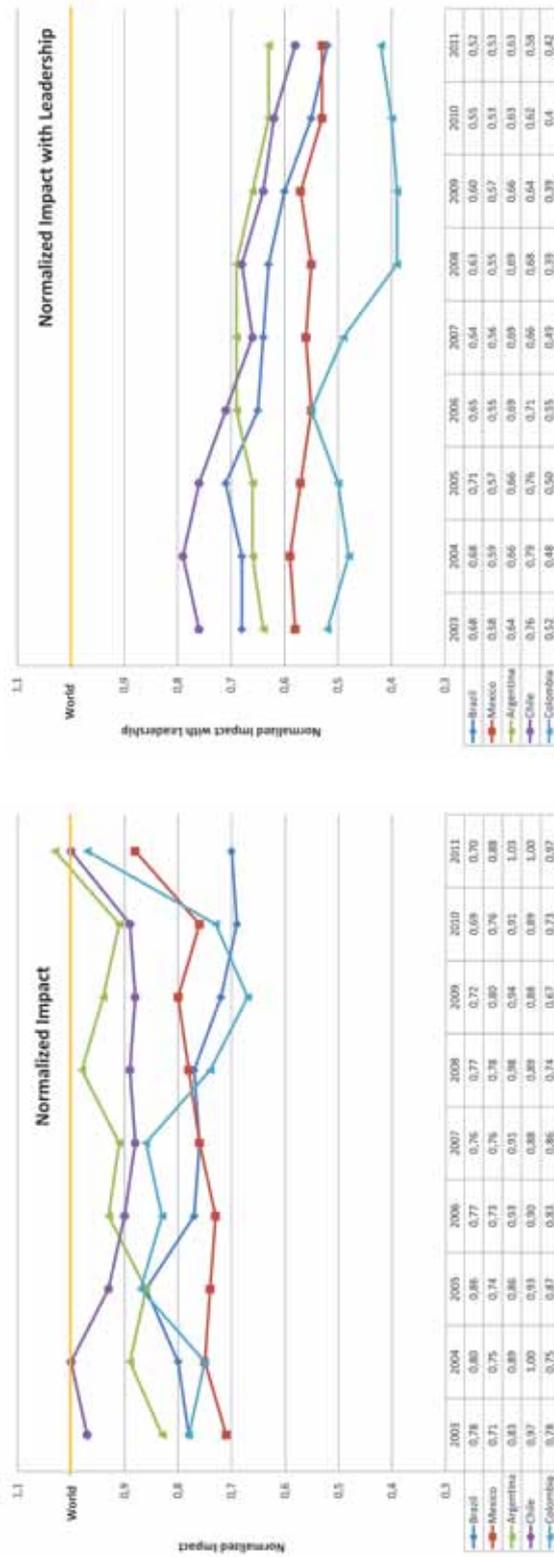


Fuente: SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus. Códigos ISO 3166-1 de país.

Umbral: Países con una producción igual o superior a 45.000 documentos entre 2003-2011.

- En el ranking de los países con mayor impacto normalizado, Chile ocupa la posición 30, siendo citado en el período 2008-2011 8 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 (34) y Brasil (36) se incluyeron en el análisis por la importancia que tienen en la región; sin embargo, alcanzan un impacto distantes de Argentina y Chile, eso es para promedio móvil 2008-2011 19 y 28 puntos porcentuales bajo la media del mundo respectivamente.
- 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.

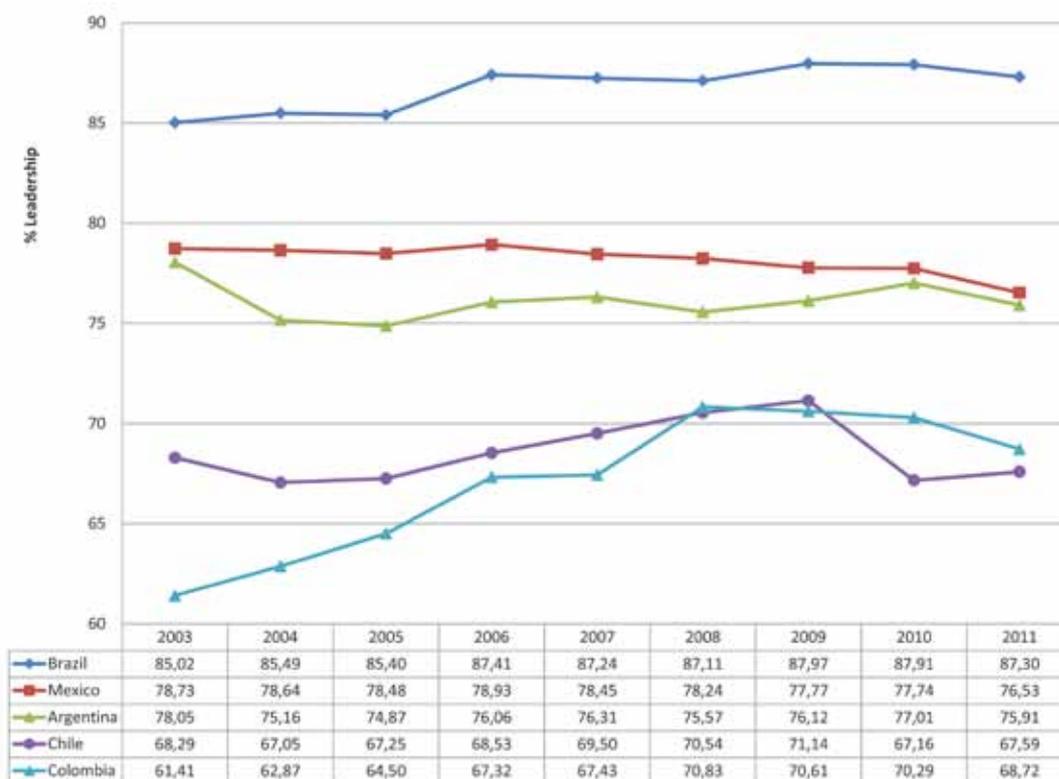
Gráfico 12. Evolución del impacto normalizado total y el liderado en países de la muestra



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

- El impacto normalizado liderado de Chile en la ventana 2006-2011 fue de 0,65, y el promedio de América Latina en la misma ventana temporal fue de 0,58.
- Chile y Argentina son los países de la muestra que más impacto normalizado alcanzan, tanto en el total de su producción, como en la porción liderada en estos países. Chile perdió impacto normalizado hasta el 2009, 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 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 del liderado, lo cual indica la existencia de unas capacidades internas.
- Argentina, Chile, México y Brasil muestran unas simétricas capacidades de alcanzar impacto normalizado con su producción liderada. Colombia está descendido de los demás países, mostrando un menor nivel de consolidación de sus capacidades científicas.
- El impacto normalizado 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.

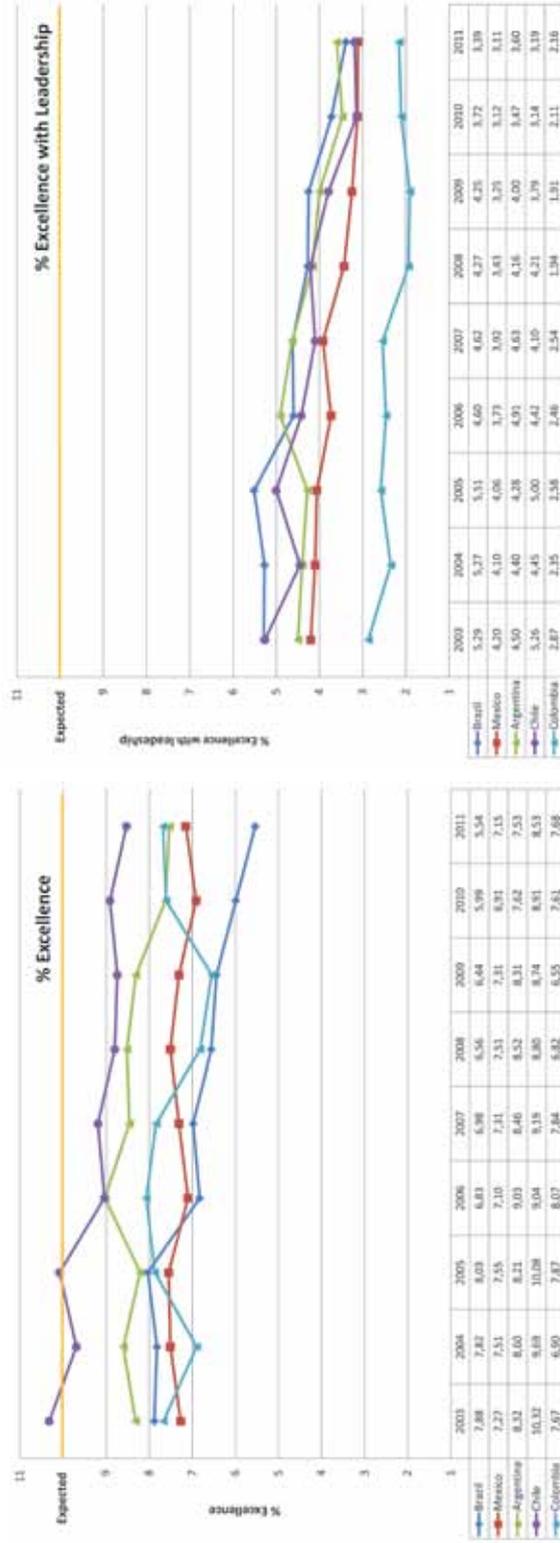
Gráfico 13. Evolución del liderazgo en los países de la muestra



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

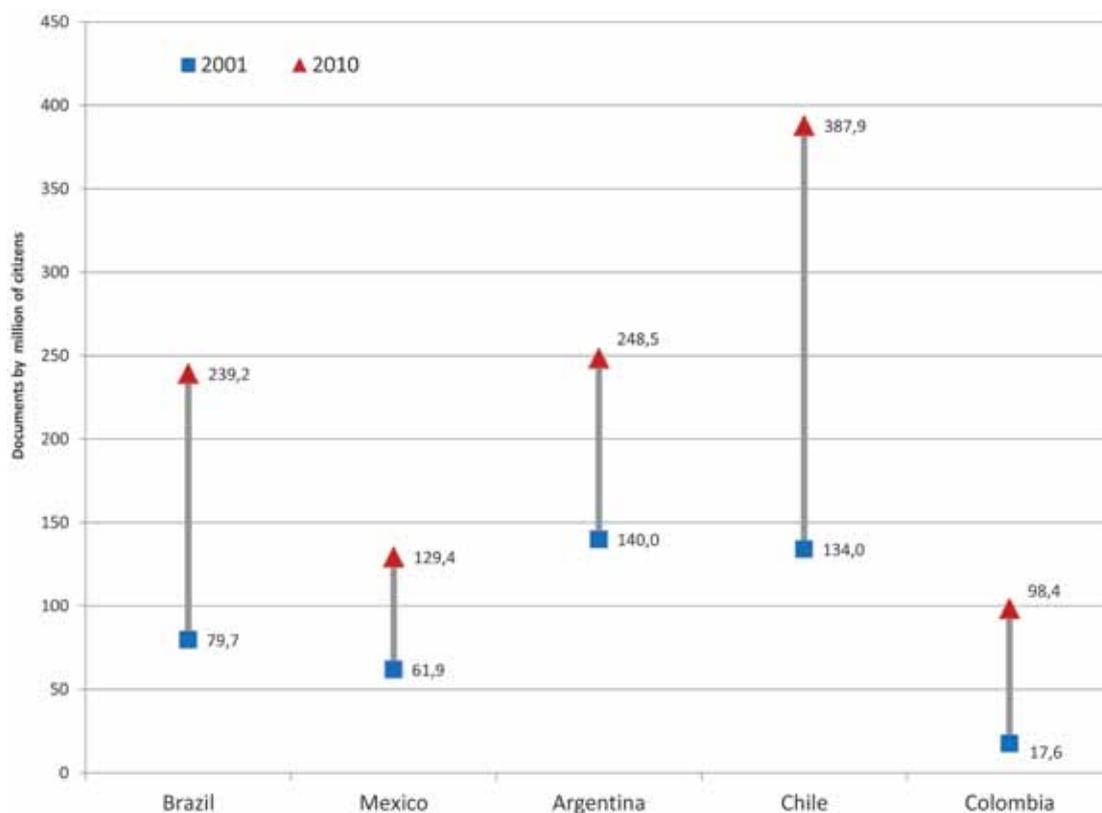
- La evolución de los niveles de liderazgo de los países de la muestra no es homogénea, ni muestra las mismas trayectorias, lo cual evidencia diferentes estrategias de desarrollo de las capacidades científicas de estos países.
- El comportamiento de Chile no es definido, mostrando una trayectoria ascendente entre 2004 y 2009, y mostrando una recuperación el 2011.
- Colombia gana liderazgo hasta el 2008, para luego perderlo moderadamente, sin embargo como se puede observar en el Gráfico 12, desde el 2008 al 2011 su producción liderada se sitúa un 60% por debajo de la media del mundo.

Gráfico 14. Evolución de la proporción de trabajos de excelencia y excelencia liderada en países de la muestra



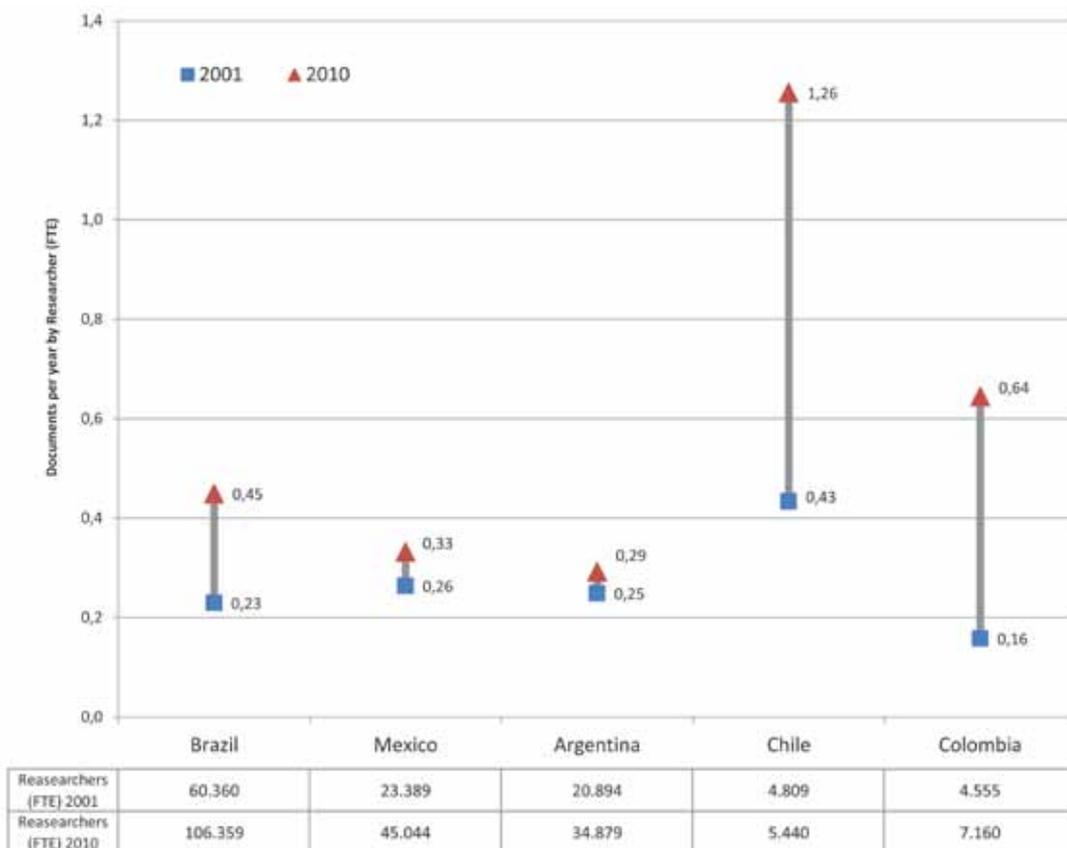
Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- **Chile es el país de la región que consigue un mayor nivel de excelencia científica.** 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. La proporción de excelencia sobre 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.
- **No obstante los resultados positivos de Chile, si el indicador de excelencia se calcula sobre la producción liderada, los resultados del país no se diferencian de Argentina y Brasil, que lo superan ligeramente.**
- La cantidad absoluta de artículos de excelencia liderados crece de una forma menos dinámica que la producción total de los países (Gráfico 7), mostrando que el crecimiento de la producción científica ocurre en los niveles que no alcanzan la excelencia.
- 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.

Gráfico 15. Número de documentos por millón de habitantes en América Latina

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

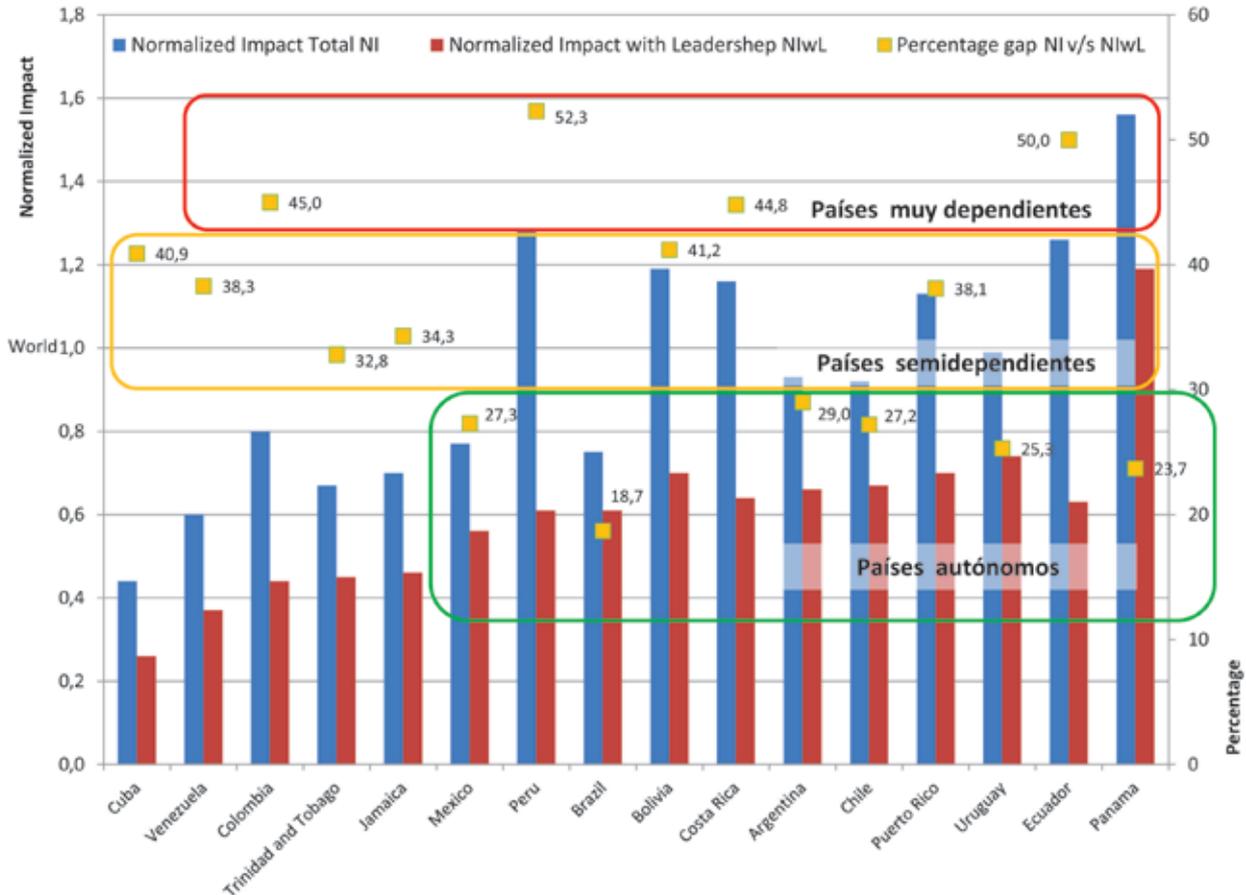
- En el Gráfico 15 se usa el valor 2010, porque para población es el último dato disponible en Ricyt. Al adoptar el 2010, se compara la evolución de ambas variables en el último decenio.
- Chile es el país de la muestra que al 2010 genera más documentos por millón de habitantes. También es el país que ha experimentado un mayor crecimiento en el decenio 2001-2010.
- Argentina, distante de Chile, generó 248 trabajos por cada millón de habitantes el 2010. Lo sigue de cerca Brasil. Brasil es después de Chile el país que anota un gran crecimiento en el decenio.
- Colombia es el país de la muestra que el año 2001 estaba más descendido, y a pesar de su crecimiento acelerado en producción científica, sigue siéndolo el 2010.
- Este indicador, usado por la OCDE, es independientemente del tamaño de los países en comparación y del gasto que realizan en I+D, muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad. Se recomienda leer este gráfico junto con los dos componentes del Gráfico 7.

Gráfico 16. Evolución de la producción por investigador en países de América Latina

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

- En el Gráfico 16 se usa el valor 2010, porque para investigadores (Researcher (FTE)) es el último dato disponible en Ricyt. Al adoptar el 2010, se compara la evolución de ambas variables en el último decenio.
- Los investigadores chilenos son los más productivos de la región, pasando de 0,43 documentos por año por investigador FTE en 2001 a 1,26 documentos por año por investigador FTE en 2010.
- Colombia, después de Chile, muestra un avance significativo, alcanzando un nivel de productividad por investigador algo superior a 0,64 documentos por investigador por año.
- Brasil aún no alcanza niveles de productividad equivalentes a los alcanzados por Chile.
- México y Argentina muestran modestos niveles de aumento de productividad en el período observado.
- Este indicador permite a los creadores de políticas, definir estándares de carácter nacional o institucional, y por lo tanto metas aplicables en instrumentos de planificación sobre la base de investigadores FTE.

Gráfico 17. Impacto normalizado total v/s Impacto normalizado liderado



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

- El Gráfico 17 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 límite 1,0 en el eje impacto normalizado, muestra el nivel medio del mundo. Países como Perú, Bolivia, Costa Rica, Puerto Rico, Ecuador y Panamá alcanzan resultados sobre la media del mundo (columna azul).
- La barra roja muestra el impacto normalizado alcanzado por la proporción de la producción liderada en el país.
- El cuadrado amarillo es la distancia porcentual entre Impacto Normalizado Total y el Impacto Normalizado alcanzado por la Producción Liderada, denominado Gap (NI/NIwL), el que se expresa como un porcentaje.
- Los países que muestran una menor relación de % Gap NI/NIwL, denotan una alta autonomía científica. La autonomía científica se asocia entre otras características a la posibilidad que tiene un país de definir en qué materias 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.
- Chile, junto a Argentina, México, Uruguay y Brasil son los países de la muestra más autónomos respecto de la colaboración científica internacional. Siendo Brasil el que se encuentra en una mayor grado de libertad.

En forma opuesta, los países que muestran una mayor relación de % Gap NI/NIwL, denotan una baja autonomía científica, limitando su agenda de temas investigados a los intereses y fondos extranjeros.

Capítulo 2

Chile: situación actual
y tendencias

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

La inclusión de un conjunto de indicadores relevantes en una misma representación permite hacer lecturas integradas y comparadas. Para algunos indicadores se han considerado períodos temporales anteriores al 2006, —año base para los efectos de este informe—, para mostrar de mejor forma la evolución que ellos han experimentado.

De la lectura de este capítulo se deducen un conjunto de buenas pautas de comunicación científica comunes a todas las disciplinas, las que un lector puede ir complementando mediante los indicadores que se aportan en su particular campo científico en los capítulos siguientes. 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 al momento de comunicar los resultados que de ella se generan.

La calidad intrínseca del trabajo así, como las decisiones que un investigador toma respecto del destino de su manuscrito, tienen consecuencias como: ámbito y nivel de visibilidad; cantidad y origen de la citación; impacto esperado y observado; y excelencia alcanzada.

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.

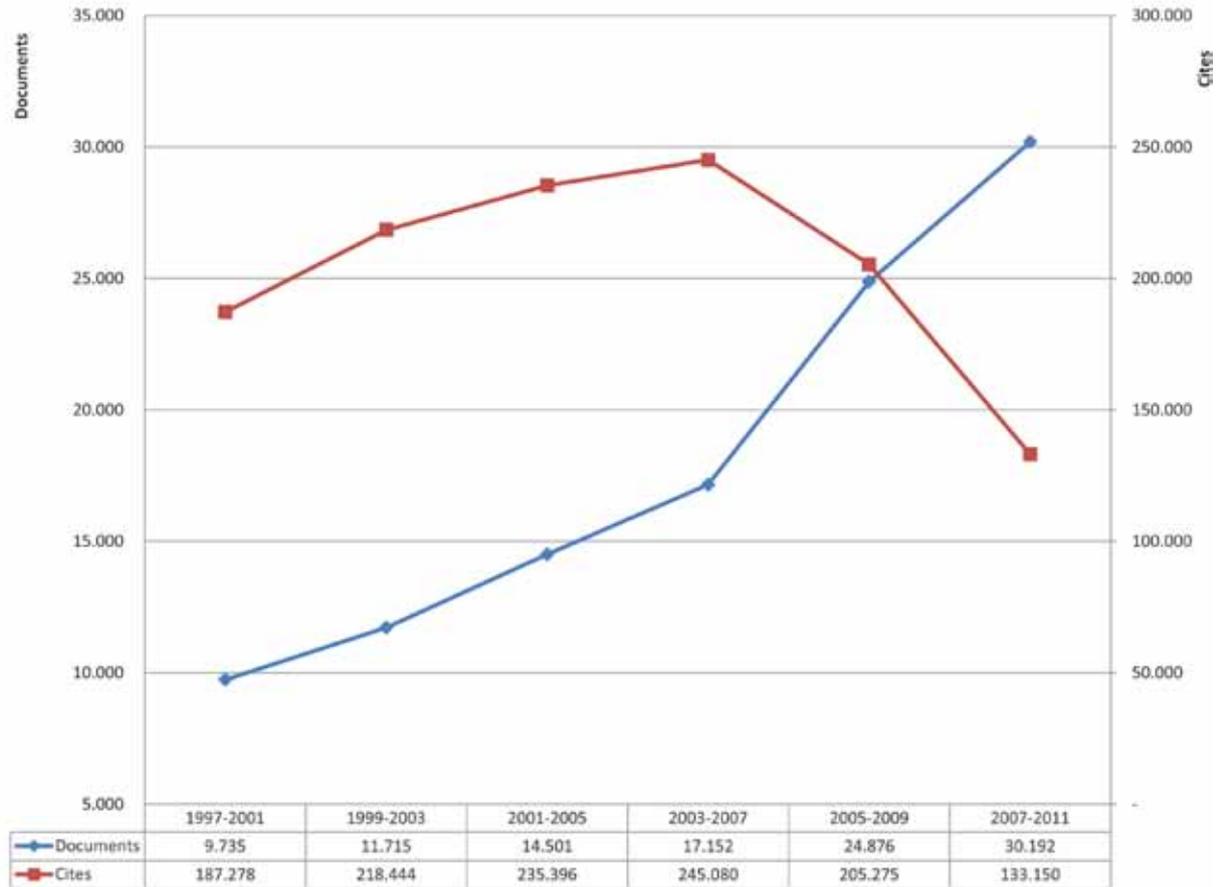
Tabla 5. Indicadores básicos de producción científica de Chile y su aporte al mundo

Documents	Citable Documents	Cites	Self Cites	Cites per Document	Self Cites per Document	Cited Documents	Uncited Documents	% International Collaboration	% Q1	Normalized Impact in Q1	Normalized Impact (NI)	Normalized Impact with Leadership	Delta NIwL V/A NI	% Region	% World
1996	1.689	26.640	5.366	15,77	3,18	1.431	258	46,89						7,59	0,15
1997	1.819	29.004	5.326	15,95	2,93	1.525	294	49,59						7,10	0,16
1998	1.768	37.602	5.993	21,27	3,39	1.555	213	49,04						6,50	0,15
1999	2.010	41.330	7.026	20,56	3,50	1.746	264	50,05						6,86	0,17
2000	2.051	40.411	7.321	19,7	3,57	1.822	229	49,29						6,65	0,17
2001	2.087	38.931	7.415	18,65	3,55	1.830	257	46,48						6,58	0,16
2002	2.546	43.179	8.842	16,96	3,47	2.181	365	47,41						7,13	0,19
2003	3.021	54.593	10.039	18,07	3,32	2.654	367	53,23	60,15	1,29	0,97	0,76	-0,21	7,53	0,21
2004	3.155	51.029	9.313	16,17	2,95	2.747	408	57,05	53,41	1,39	1,00	0,80	-0,20	7,29	0,20
2005	3.692	47.664	9.657	12,91	2,62	3.104	588	59,24	49,99	1,33	0,93	0,76	-0,17	7,35	0,21
2006	4.738	48.615	10.041	10,26	2,12	3.705	1033	55,30	43,81	1,39	0,90	0,71	-0,19	7,56	0,26
2007	5.064	43.030	9.457	8,50	1,87	3.848	1.216	55,81	43,50	1,42	0,88	0,66	-0,22	7,57	0,26
2008	5.407	37.499	7.846	6,94	1,45	3.960	1.447	56,57	41,28	1,39	0,89	0,68	-0,21	7,32	0,27
2009	5.975	28.467	6.374	4,76	1,07	3.962	2.013	52,44	40,34	1,53	0,88	0,64	-0,24	7,49	0,28
2010	6.629	17.879	4.238	2,70	0,64	3.623	3.006	53,99	40,70	1,48	0,89	0,62	-0,27	7,60	0,30
2011	7.117	6.275	1.394	0,88	0,20	2.135	4.982	52,93	42,97	1,75	1,00	0,58	-0,42	7,74	0,30

Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus. Nota: El indicador cuartiles (Q) fue adoptado el año 2003.

- El número de documentos producidos en Chile ha crecido a lo largo del período observado, de 1.691 en 1996 a 7.117 en 2011.
- El nivel de citación por documento muestra un descenso esperable a partir del 2006. Eso se debe a que la producción científica requiere de un tiempo de exposición para que tenga visibilidad y sea citada (tenga impacto).
- El nivel de autocitas viene descendiendo desde el 2006, tanto en términos absolutos como en términos relativos al número de trabajos publicados.
- El nivel de colaboración internacional viene descendiendo desde el 2006, ajustándose el país a los niveles de los países científicamente más desarrollados, como se vio en el Gráfico 9.
- Si bien la proporción de producción nacional comunicada en revistas Q1 ha bajado desde el 2003, el impacto alcanzado por la producción en Q1 muestra un crecimiento sostenido.
- Entre el 2006 y el 2010 Chile muestra, con mínimas oscilaciones, un impacto normalizado total distante 11 puntos porcentuales de la media del mundo. El impacto normalizado del 2011 tiene un incremento debido a la baja citación recibida por el corto tiempo transcurrido. Este valor pudiera cambiar en el futuro.
- Las diferencias en los valores normalizados mostrados en la columna *Normalized Impact (NI)* y *Normalized Impact with Leadership (NIwL)*, muestra la diferencia de desempeño de la producción liderada en Chile, respecto del total de la producción en que participan investigadores con filiación Chile. La distancia promedio del impacto normalizado del subconjunto producción liderada, respecto del impacto normalizado del total de la producción, es de 21 puntos porcentuales. En otras palabras el impacto normalizado de la producción liderada (NIwL) es de 0,65. Eso es, 35 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.
- Chile el 2011 aportó el 0,3% de la producción científica generada en el mundo y aporta el 7,7% de la producción científica de América Latina y el Caribe.

Gráfico 18. Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción chilena



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

- El número de documentos producidos en Chile se incrementa en forma progresiva en los períodos analizados, triplicando la producción entre 1997-2001 y 2007-2011. En la ventana 2007-2011 el país crece 71,15 puntos porcentuales respecto de la ventana 2005-2009. Esto impone a las instituciones de investigación nacionales un esfuerzo considerable para mantener su posición relativa.
- Las citas recibidas en los mismos períodos experimentan un alza simétrica al crecimiento de la producción. El descenso mostrado por las citas desde 2003-2007 se debe a que los trabajos requieren un cierto tiempo de visibilidad para acumular citas.

Gráfico 19. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica chilena

	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Erratum	Letter	Note	Short Survey	Article in Press
2003	2488	315	266	11	7	49	12	8	
2004	2752	396	277	20	13	38	16	8	
2005	3006	449	371	29	7	46	14	11	
2006	3601	682	386	46	2	66	14	21	
2007	4215	581	330	39	13	71	58	24	
2008	4680	794	260	61	11	81	29	25	9
2009	5191	622	262	69	15	88	34	18	17
2010	5532	725	291	56	19	85	67	21	31
2011	5930	532	372	59	21	82	46	18	265

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

- Los artículos de investigación representan el 83,3% de la producción total del 2011.
- Las ponencias a congresos experimentan una contracción en los últimos años. Ello se explica porque los sistemas de incentivo de las principales universidades de investigación del país han dejado de reconocerlos o han bajado significativamente la valoración que hacen de esta tipología documental.
- Los artículos de revisión crecen de forma menos dinámica que los artículos de investigación.
- Estas tres tipologías documentales (artículos de investigación, de revisión y ponencias a congresos), constituyen el subconjunto de producción citable, utilizada para el cálculo de algunos indicadores claves.
- Las demás tipologías documentales son menos relevantes en cantidad e impacto.

Tabla 6. Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según idioma de publicación 2006-2011

Language	Output	Cites	Cites per document	Chile media 5,67
English	28.527	178.043	6,24	
Spanish	9.211	6.781	0,74	
Portuguese	211	200	0,95	
French	72	86	1,19	
German	23	26	1,13	
Japanese	5	13	2,60	
Italian	3	1	0,33	
Czech	2	-	-	
Slovak	1	-	-	
Romanian	1	-	-	
Polish	1	-	-	
Finnish	1	-	-	
Chinese	1	8	8,00	
Galician	1	1	1,00	

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

- Durante el período 2006-2011, el 75% de la producción chilena ha sido en idioma inglés. El español representó el 24,2% de la producción.
- La producción en inglés recibió en promedio 6,24 citas por documento, en tanto que la producción en español recibió 0,74 citas por documento. La media ponderada del país para 2006-2011 fue de 5,67 citas por documento.
- La producción en otros idiomas es poco significativa en cantidad. En todo caso la producción en portugués (211 documentos), francés (72), y alemán (23) obtienen una cantidad de citas por documentos significativamente inferiores a las que se obtienen al producir en inglés.

Tabla 7. Tasa de coautoría e impacto alcanzado el año 2006 y el año 2011

Tasa de coautoría e impacto 2006				
Authors	Documents	% documents	Cites	Cites per document
1	445	9,55	1.347	3,03
2	837	17,96	5.054	6,04
3	970	20,81	6.481	6,68
4	757	16,24	5.931	7,83
5	551	11,82	4.947	8,98
6	390	8,37	4.763	12,21
7	226	4,85	3.102	13,73
8	157	3,37	2.381	15,17
9	115	2,47	1.825	15,87
10	81	1,74	1.491	18,41
11	56	1,20	1.473	26,30
12	33	0,71	586	17,76
13	26	0,56	777	29,84
14	17	0,36	384	22,59

Tasa de coautoría e impacto 2011				
Authors	Documents	% documents	Cites	Cites per document
1	796	11,54	110	0,14
2	1.080	15,65	402	0,37
3	1.281	18,52	656	0,51
4	1.069	15,49	691	0,65
5	819	11,87	512	0,63
6	590	8,55	440	0,75
7	394	5,71	397	1,01
8	285	4,13	257	0,90
9	188	2,72	281	1,49
10	140	2,03	166	1,19
11	99	1,43	143	1,44
12	59	0,86	94	1,59
13	48	0,70	90	1,88
14	52	0,75	70	1,35

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

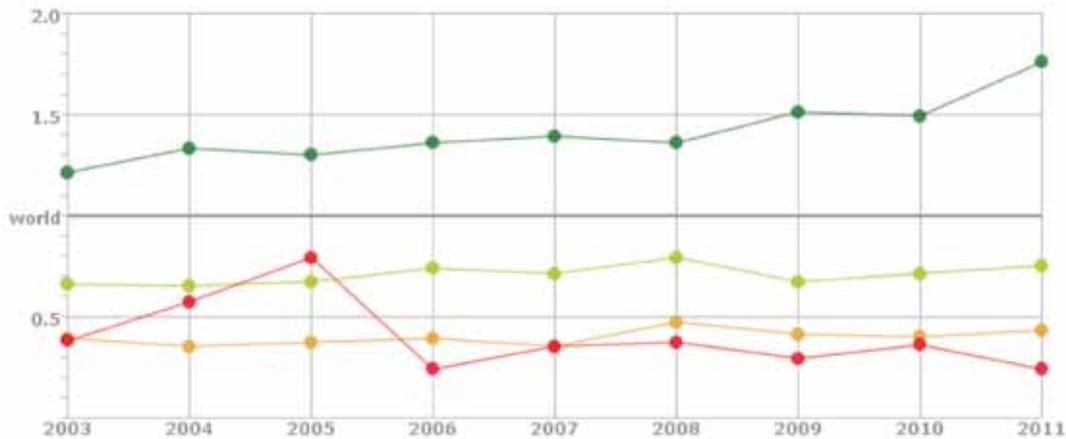
- No se aprecian diferencias significativas entre las tasas de coautoría de los años 2006 y 2011.
- El valor modal es tres autores por documento.
- A mayor número de coautores mayor cantidad de citas por documento. Para ambos años el valor modal se alcanza con 13 autores. Sin embargo, existen durante el 2011 trabajos en donde participan autores nacionales firmados hasta por 3.000 autores, como es el caso de los artículos relacionados con el Bosón de Higgs.

Gráfico 20. 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	0,98	429	437	1097	1704
2004	1	482	606	1258	1950
2005	0,97	483	760	1287	2012
2006	0,95	496	1254	1600	2167
2007	0,97	499	1523	1793	2295
2008	0,95	781	1599	1852	2430
2009	0,97	1050	1639	1960	2953
2010	0,98	1121	1847	1865	2956
2011	0,98	1116	1879	2170	3214

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.

- A lo largo del período observado la producción científica chilena se incrementa en todos los cuartiles.
- El grueso de la producción nacional se da en revistas Q1, las que ganan impacto respecto de la media del mundo a lo largo del período observado. El impacto normalizado de la producción chilena en revistas Q1 el 2003 fue de 1,29 la que ascendió el 2011 hasta alcanzar un impacto normalizado de 1,75. Sin embargo, la proporción publicada en ellas ha descendido de un 60,6% en 2003 al 42,9% en 2011.
- A su vez, la proporción de artículos comunicados en revistas Q4 creció de 7,9% en 2003 a 15,7% en 2011.
- Publicar en revistas de Q2, Q3 y Q4 muestran unos impactos normalizados que se alejan de la media del mundo. En el caso del Q4 se sitúa a una distancia mayor 70 puntos porcentuales por debajo del mundo. Revistas sin visibilidad internacional y por lo tanto sin cuartil, alcanzan impactos normalizados 70 puntos porcentuales por debajo de la media del mundo.

Tabla 8. Principales revistas donde los investigadores chilenos publicaron entre 2003 y 2011

Rank	Source	Quarter 2013	Country	Output 2003-2011	Proportion 2003-2011	Documents by year
1	Revista Medica de Chile	Q2	CHL	1792	3,95%	196,1
2	Astronomy and Astrophysics	Q2	FRA	1466	3,23%	161,9
3	Astrophysical Journal Letters	Q1	GBR	830	1,83%	92,2
4	Lecture Notes in Computer Science	Q2	DEU	777	1,71%	86,3
5	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	Q1	GBR	586	1,29%	65,1
6	Revista Chilena de Pediatría	Q3	CHL	542	1,19%	60,2
7	Journal of the Chilean Chemical Society	Q3	CHL	422	0,93%	46,9
8	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	Q3	USA	422	0,93%	46,9
9	Revista Chilena de Infectología	Q3	CHL	417	0,92%	46,3
10	Astronomical Journal	Q1	GBR	405	0,89%	45,0
11	Revista Chilena de Cirugía	Q4	CHL	356	0,78%	39,6
12	Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology	Q1	USA	344	0,76%	38,2
13	International Journal of Morphology	Q4	CHL	310	0,68%	34,4
14	Revista Chilena de Historia Natural	Q2	CHL	305	0,67%	33,9
15	Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología	Q4	CHL	301	0,66%	33,4
16	Biological Research	Q3	CHL	238	0,52%	26,4
17	Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría	Q4	CHL	238	0,52%	26,4
18	Archivos de Medicina Veterinaria	Q3	CHL	210	0,46%	23,3
19	AIP Conference Proceedings	Q4	USA	200	0,44%	22,2
20	Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias	Q3	CHL	193	0,43%	21,4
21	Chilean Journal of Agricultural Research	Q3	CHL	183	0,40%	20,3
22	Gayana - Botanica	Q4	CHL	171	0,38%	19,0
23	Acta Horticulturae	Q2	BEL	155	0,34%	17,2
24	Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics	Q1	USA	155	0,34%	17,2
25	Revista Chilena de Nutrición	Q3	CHL	151	0,33%	16,8
26	Revista Chilena de Radiología	Q4	CHL	150	0,33%	16,7
27	Astrophysical Journal	Q1	GBR	141	0,31%	15,7
28	Proceedings of the International Astronomical Union	Q3	GBR	141	0,31%	15,7
29	Gayana	Q4	CHL	138	0,30%	15,3
30	Revista de Biología Marina y Oceanografía	Q3	CHL	136	0,30%	15,1
31	Chungara	Q2	CHL	129	0,28%	14,3
32	Estudios Pedagógicos	Q3	CHL	125	0,28%	13,9
33	Teología y Vida	Q3	CHL	125	0,28%	13,9
34	Ius et Praxis	Q4	CHL	124	0,27%	13,8
35	Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics	Q1	NLD	124	0,27%	13,8
36	Revista Chilena de Anestesia	Q4	CHL	124	0,27%	13,8
37	Physical Review Letters	Q1	USA	121	0,27%	13,4

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

Umbral: revista con más de 120 artículos publicados por autores chilenos entre 2003-2011.

- En la Tabla 8 se caracterizan los primeros 37 títulos de un total de 5.905 donde han publicados los autores chilenos entre 2003 y 2011. Estos explican el 28% de la producción científica nacional.
- Existe una alta concentración de artículos científicos publicados en revistas nacionales, donde son escasas las que alcanzan los cuartiles 1 y 2. Como se observó anteriormente, la consecuencia de esta práctica conspira con la visibilidad que estos resultados de la actividad investigadora pueden alcanzar.
- La Revista Médica de Chile, de frecuencia mensual, situada en Q2, concentra el 4% de la producción nacional con cerca de 200 artículos por año. Otras revistas con frecuencias de publicación semestrales o anuales y bajo número de artículos publicados por año, muestra una alta presencia de trabajos nacionales.

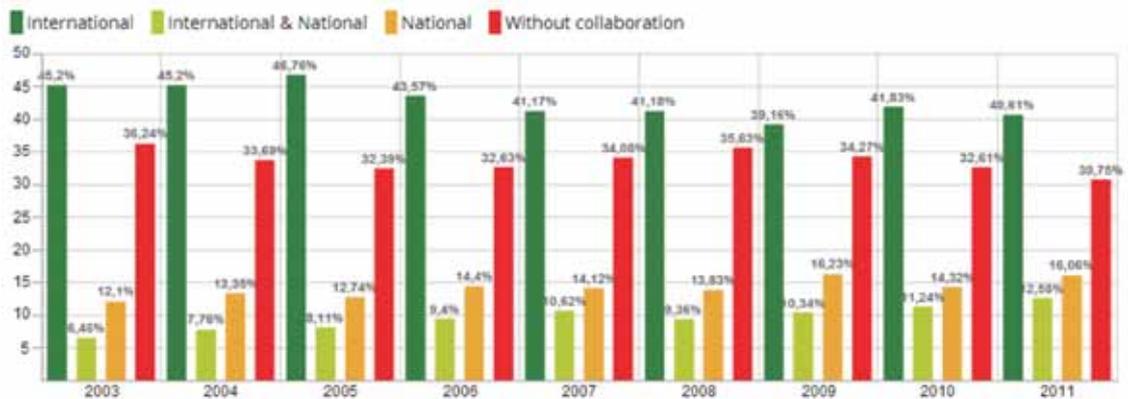
Tabla 9. País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003-2011

Country	Source Publications	Documents	% Documents	Cites	% Cites	Cites per document
USA	2.387	17.253	26,0%	115.912	33,6%	9,46
GBR	1.661	9.905	21,0%	125.567	36,4%	12,68
NLD	748	4.973	10,5%	36.508	10,6%	7,34
DEU	388	2.863	6,1%	13.593	3,9%	4,75
ESP	205	1.116	2,4%	1.840	0,5%	1,65
BRA	136	604	1,3%	1.130	0,3%	1,87
ITA	100	275	0,6%	989	0,3%	3,60
CHE	98	323	0,7%	2.372	0,7%	7,34
CHL	80	4.943	21,1%	13.094	3,8%	1,32
JPN	69	180	0,4%	697	0,2%	3,87
CAN	69	184	0,4%	851	0,2%	4,63
FRA	67	1.681	3,6%	23.804	6,9%	14,16
MEX	45	444	0,9%	500	0,1%	1,13
AUS	41	119	0,3%	436	0,1%	3,66
COL	40	236	0,5%	108	0,0%	0,46
SGP	40	190	0,4%	557	0,2%	2,93
IRL	40	185	0,4%	1.826	0,5%	9,87
ARG	36	173	0,4%	310	0,1%	1,79
POL	31	103	0,2%	825	0,2%	8,01
IND	27	40	0,1%	84	0,0%	2,10
CHN	25	46	0,1%	118	0,0%	2,57
RUS	25	49	0,1%	60	0,0%	1,22
AUT	22	95	0,2%	284	0,1%	2,99
VEN	22	247	0,5%	317	0,1%	1,28
NZL	20	117	0,2%	301	0,1%	2,57
PRT	20	38	0,1%	10	0,0%	0,26
GRC	19	72	0,2%	215	0,1%	2,99
DNK	18	83	0,2%	1.305	0,4%	15,72

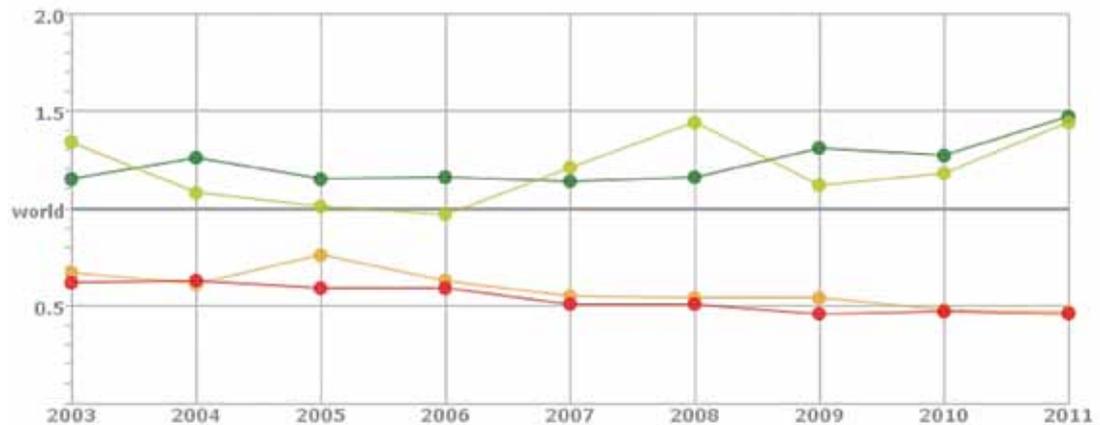
Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus.

- Las revistas editadas en Estados Unidos son el destino preferido de los autores nacionales (26%), obteniendo en la ventana 2003-2011 de promedio 9,5 citas por documento.
- Las revistas editadas en Chile son el segundo destino de publicación de los investigadores nacionales, representando algo más del 21% de la producción total, y obteniendo solo 1,3 citas por documento.
- Los resultados mostrados en la Tabla 6 y la Tabla 9, muestran 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 21. 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 2011 la colaboración internacional disminuye 4,6 puntos porcentuales. Crecen con mayor dinamismo la colaboración nacional + internacional, acumulando algo más de 6 puntos porcentuales.
- En la misma proporción disminuyen los trabajos sin colaboración, la que se concentra en áreas como el derecho, la filosofía y la historia, entre otros.
- En la parte baja del Gráfico 21, se evidencia cómo los trabajos en colaboración internacional e internacional + nacional alcanzan impactos sobre la media del mundo. Sin embargo, de 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 2006-2011

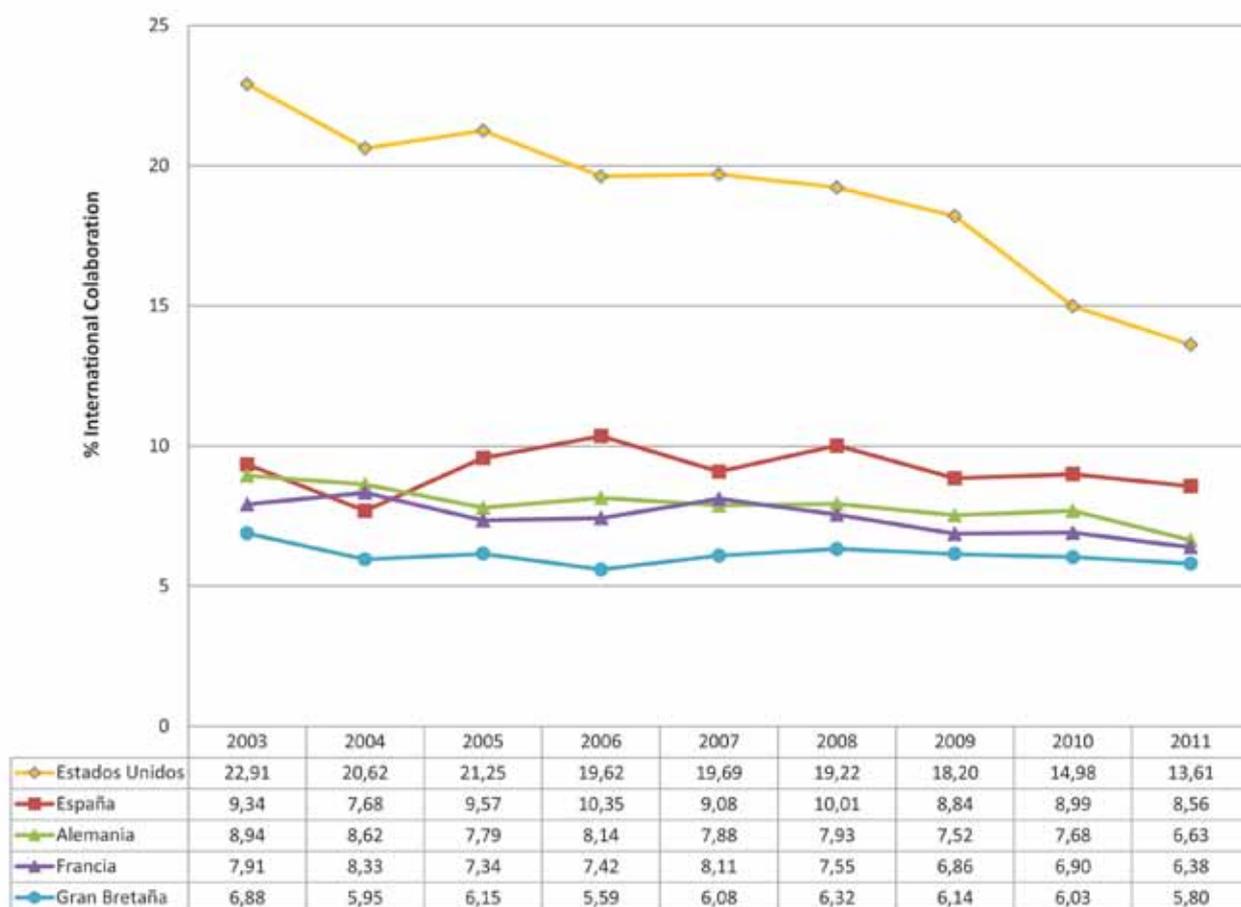
Country	Documents	% Documents	Cites	Cites per document
USA	8.754	0,19	139.796	15,97
ESP	4.496	0,10	48.823	10,86
DEU	3.790	0,08	60.413	15,94
FRA	3.560	0,08	52.460	14,74
GBR	2.985	0,06	55.152	18,48
ARG	2.080	0,04	21.186	10,19
BRA	2.036	0,04	19.052	9,36
ITA	1.921	0,04	30.806	16,04
CAN	1.758	0,04	32.261	18,35
AUS	1.176	0,02	26.347	22,40
MEX	1.151	0,02	11.935	10,37
NLD	948	0,02	23.603	24,90
CHE	904	0,02	20.633	22,82
JPN	851	0,02	19.416	22,82
BEL	804	0,02	13.128	16,33
RUS	715	0,02	10.752	15,04
SWE	681	0,01	18.411	27,04
COL	655	0,01	6.172	9,42
DNK	542	0,01	13.238	24,42
POL	521	0,01	12.251	23,51
PRT	471	0,01	10.526	22,35
ISR	397	0,01	8.898	22,41
KOR	393	0,01	8.937	22,74
CHN	387	0,01	7.544	19,49
FIN	372	0,01	5.278	14,19
ZAF	370	0,01	8.918	24,10
AUT	354	0,01	5.823	16,45
PER	352	0,01	4.404	12,51
URY	343	0,01	4.145	12,08
IND	339	0,01	7.562	22,31
NZL	324	0,01	6.184	19,09
IRL	295	0,01	3.800	12,88
TWN	278	0,01	3.799	13,67
VEN	272	0,01	4.250	15,63
GRC	271	0,01	3.946	14,56
NOR	258	0,01	4.231	16,40
CZE	184	0,00	3.472	18,87
SVK	181	0,00	2.625	14,50
CUB	174	0,00	1.054	6,06
SVN	163	0,00	3.839	23,55
ECU	138	0,00	1.851	13,41
TUR	137	0,00	3.188	23,27
SRB	137	0,00	1.922	14,03
ARM	128	0,00	1.609	12,57

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

Umbral: Países con los que se hubiere editado a lo menos 120 artículos entre 2006- 2011.

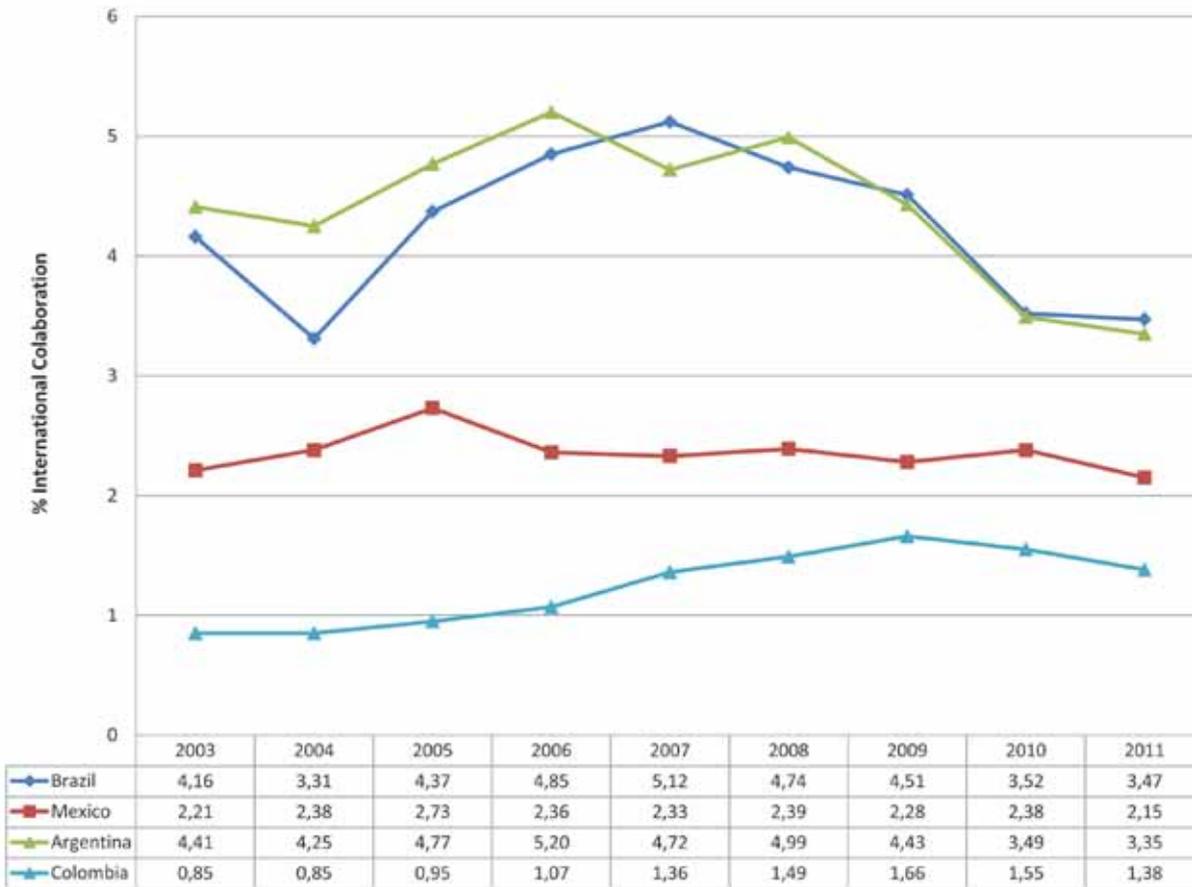
- El principal socio científico de Chile es Estados Unidos (USA), el que explica casi el 18,6% de la producción y generó 15,97 citas por documento.
- España, Alemania, Francia y Gran Bretaña explican entre el 9,6% y el 6,3% de la producción y entre 18 y 9 citas por documento. En conjunto representan el 31,53% de la producción en colaboración.
- Estos cinco primeros países explican el 50% de la producción en colaboración internacional.
- Argentina, Brasil y a cierta distancia México explican entre el 4,4% y el 2,4% de la producción y generan un nivel de citación equivalente a ser socio de investigadores españoles.

Gráfico 22. Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios



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

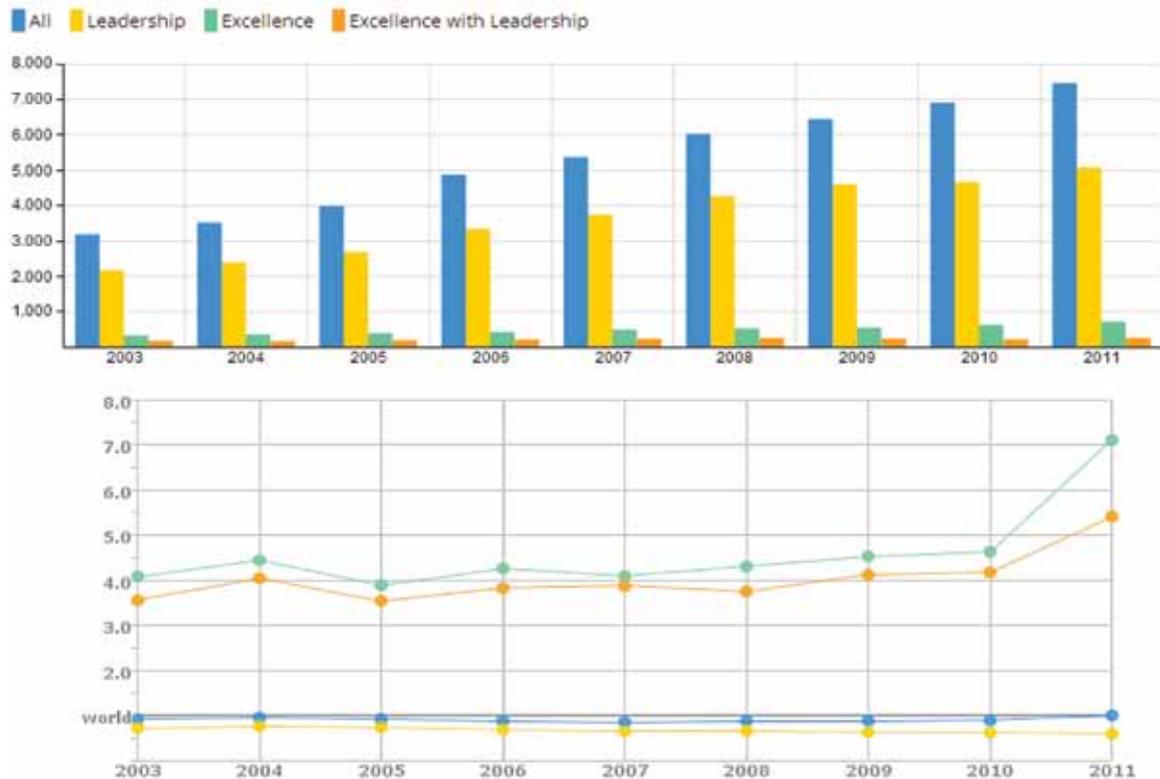
- Como ya se apreció en la Tabla 10 y se confirma en este Gráfico 22, **el principal socio de Chile para la investigación científica es Estados Unidos**. Si bien la colaboración bruta con Estados Unidos aumenta, porcentualmente se reduce a consecuencia que la producción científica nacional crece de forma 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 el 2008. A partir del 2009 se muestra un decrecimiento, que se puede asociar a la crisis económica europea.
- La relación con Alemania, con altibajos, el año 2011 es significativamente menor a la mostrada el 2003.
- La relación con Francia y Gran Bretaña, si bien es de menor envergadura, se ha comportado de forma similar a la evolución mostrada por España.

Gráfico 23. 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 2007). A partir del 2008, 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 mostró un crecimiento dinámico hasta el 2009, para después declinar levemente.

Gráfico 24. Evolución de la producción chilena en excelencia y liderazgo



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

- En Chile, entre 2003 y 2010, la producción liderada crece (129 puntos porcentuales) casi con el mismo dinamismo que la producción total del país (132 puntos porcentuales). Los valores del 2011 debe dársele una tención moderada, pues están afectados por las aun limitadas posibilidades de contabilizar las citas en revistas periféricas. Conforme pasen unos meses más, estos indicadores deberían tenderse a morigerar entorno a los valores que se venían observando en los años anteriores.
- El número de trabajos que alcanzan la excelencia creció 86 puntos porcentuales en el período.
- En tanto que el número de trabajos liderados que alcanzan la excelencia creció un 36%.
- El año 2003 un 10,1% de los trabajos alcanzó la excelencia. El año 2011 solo un 8,1% 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 perdiendo su capacidad de generar trabajos de excelencia en forma autónoma, dependiendo de la colaboración internacional en una proporción alta para alcanzar dicha excelencia.
- Los trabajos excelentes y excelentes liderados obtienen un impacto normalizado mayor a 300 puntos porcentuales sobre la media del mundo, manteniendo entre 2003-2010 similar nivel de impacto.

- La producción total de Chile obtiene el 2003 un impacto normalizado de 0,91 y el 2011 de 1, eso es, en la media del mundo. El impacto normalizado del 2011 tiene un incremento debido a la baja citación recibida por el corto tiempo transcurrido. Este valor pudiera experimentar un cambio en el futuro
- La producción liderada en Chile, obtiene el año 2003 un impacto normalizado de 0,72 y el año 2011 de un 0,59. La distancia entre impacto normalizado e Impacto normalizado liderado en la ventana 2003-2011 es de 33 puntos porcentuales. Esta tendencia a perder impacto en la producción liderada debe ser mirada con preocupación.

Capítulo 3

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por sectores institucionales

Para el análisis de los sectores de la actividad investigadora, se aplicó la clasificación de la OCDE, permitiendo de este modo la comparación con otros países.

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.

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

Gráfico 25. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales de Chile 2006-2011

Sector	Output	Cites	Cites per document	% Output in Q1
Higher Education	31850	149659	4,70	40,68
Others	3682	39545	10,74	69,15
Health	3626	15133	4,17	28,08
Government	1204	4091	3,40	32,64
No sector	849	2504	2,95	33,33
Private	200	839	4,20	35,50

Sector	Normalized Impact		Normalized Impact with Leadership	
	0,91 Chile	1,00 World	0,55 Chile	1,00 World
Higher Education	0,89	0,65	0,89	0,65
Others	1,24	0,95	1,24	0,95
Health	0,70	0,42	0,70	0,42
Government	0,68	0,53	0,68	0,53
No sector	0,85	0,34	0,85	0,34
Private	1,19	0,24	1,19	0,24

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

- En el período 2006-2011, las Universidades participaron en el 91,2% de la producción científica nacional. El sector otros participó en un 10,5%, el biomédico un 10,4% y el gobierno un 3,4%.
- El sector universidades el 2006 mostró una distancia de 17 puntos porcentuales entre el impacto normalizado total y el impacto normalizado de la producción liderada. El 2010 esa distancia fue de 26 puntos porcentuales y se incrementó el 2011.
- Los sectores otros y privados obtienen impactos normalizados por sobre la media del mundo.
- El sector Universidades, por su enorme tamaño determina el impacto normalizado del país. Es justamente 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	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Variation 2006-2011
Higher Education	4017	4594	5124	5609	5935	6571	61,1
Others	626	586	634	610	705	648	9,7
Health	522	584	625	529	626	613	8,5
Government	165	164	173	236	211	255	64,7
No sector	113	118	122	130	181	185	3,4
Private	22	40	29	51	39	19	

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

- El sector Universidades mostró durante el período 2006-2011 un crecimiento acumulado 61,1 puntos porcentuales.
- El sector otros, pese a las inversiones astronómicas realizadas en el norte de Chile, como por la creación de los Centros Regionales, muestra un crecimiento moderado, acumulando 9,7 puntos porcentuales en el período.
- El sector biomédico alcanzó un crecimiento acumulado de 8,5 puntos porcentuales, comportándose de forma muy diferente al sector universidades.
- El sector estado anotó un crecimiento acumulado 64,7 puntos porcentuales, acompañando el crecimiento del país. Sin embargo, se aprecia que si bien el estado financia una proporción significativa de la investigación científica, no es el sector donde se realiza la misma (3,4%).
- Para cada sector, en rojo se marca el valor menor y en verde el mayor.

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

Sector	2006		2007	2008	2009	2010	2011		Variation 2006-2011
	Chile 0,71	World 1,0					Chile 0,61	World 1,0	
Higher Education		0,72	0,68	0,69	0,65	0,62		0,60	
Others		0,93	0,95	0,97	1,03	0,87		0,94	
Health		0,49	0,49	0,37	0,46	0,46		0,29	
Government		0,50	0,68	0,69	0,48	0,52		0,43	
No sector		0,36	0,31	0,52	0,25	0,44		0,19	
Private		0,59	1,70	1,26	1,43	0,95		0,43	

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

- El sector otros pierde citas por documento. Este sector que estaba dominado por los centros especializados en astrofísica, astronomía y cosmología, ha experimentado la inclusión de otras instituciones con especialización temática variada, lo que cambia su comportamiento en citas.

Tabla 13. Evolución de la proporción de producción en Q1 por sectores institucionales de Chile

Sector	2006 Chile 43,81	2007	2008	2009	2010	2011 Chile 42,97	Variation 2006-2011
Higher Education	42,69	41,40	40,85	39,03	39,46	41,3	
Others	64,26	30,72	23,82	27,87	66,38	27,31	
Health	29,12	75,34	59,84	72,21	30,03	78,47	
Government	24,85	40,85	33,53	30,51	33,65	32,94	
No sector	30,97	39,83	35,25	25,38	29,28	38,92	
Private	18,18	37,50	41,38	37,25	35,90	36,84	

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

- El sector universidades, por su tamaño, determina la proporción de producción en Q1 del país.
- El sector otros, que mostraba una proporción de producción significativamente sobre la media de Chile, hoy muestra una conducta muy descendida.
- El sector biomédico muestra la conducta opuesta, superando la media de Chile.
- Los sectores gobierno, sin sector y empresas experimentan aumento de su producción en Q1.

Tabla 14. Patrones de colaboración por sectores institucionales de Chile 2006-2011

Sectors	International	International & National	National	Without Collaboration
Higher Education	37%	12%	47%	3%
Others	56%	26%	13%	5%
Health	4%	14%	46%	36%
Government	22%	26%	37%	15%
- No sector	56%			42%
Private	31%	29%	32%	8%

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

- Los investigadores sin sector y el sector otros, compuestos básicamente por instituciones de investigación sin fines de lucro, genera su producción científica principalmente en colaboración internacional.
- Es en el sector universidades donde se concentra la mayor proporción de investigadores que trabajan solos.

Tabla 15. Evolución del impacto normalizado por sector institucional de Chile

Sector	2006		2007	2008	2009	2010	2011		Variation 2006-2011
	Chile 0,91	World 1,0					Chile 1,0	World 1,0	
Higher Education	0,89	1,13	0,86	0,87	0,85	0,88	1,00	0,60	
Others	0,59	1,26	1,26	1,31	1,43	0,73	1,20	0,66	
Health	0,63	0,78	0,77	0,62	0,63	0,63	0,66	0,66	
Government	0,53	0,76	0,72	0,66	0,71	0,71	1,44	0,73	
Private	0,59	1,98	1,23	1,26	0,79	0,79	0,73	0,73	

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

Tabla 16. Evolución del impacto normalizado de la producción liderada por sector institucional

Sector	2006		2007	2008	2009	2010	2011		Variation 2006-2011
	Chile 0,71	World 1,0					Chile 0,61	World 1,0	
Higher Education	0,72	0,93	0,68	0,69	0,65	0,62	0,60	0,60	
Others	0,49	0,49	0,49	0,37	0,46	0,46	0,29	0,29	
Health	0,50	0,68	0,68	0,69	0,48	0,52	0,43	0,43	
Government	0,36	0,31	0,31	0,52	0,25	0,44	0,19	0,19	
Private	0,59	1,70	1,70	1,26	1,43	0,95	0,43	0,43	

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

- El sector universidades el 2006 mostró una distancia de 17 puntos entre el impacto normalizado total y el impacto normalizado de la producción liderada. El 2010 esa distancia fue de 26 puntos porcentuales y se incrementó el 2011.
- El sector otros al 2006 mostraba una distancia de 20 puntos entre NI y NIwL, situándose en ambos casos sobre la media de Chile. Para el 2011 mantiene el desempeño.
- El sector salud muestra el 2006 un impacto normalizado total y liderado descendidos respecto de la media del país y del mundo. El sector gana impacto normalizado total a lo largo del período, situándose en varios años sobre la media del mundo. Sin embargo, los impactos normalizados de la producción liderada muestra unos valores descendidos, muy distantes del anterior indicador. Lo cual muestra que este sector es altamente dependiente de la colaboración internacional para lograr impactos relevantes.
- Los demás sectores registran producciones pequeñas, que no permiten sacar conclusiones.

Capítulo 4

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por regiones

En este capítulo se caracteriza la producción científica realizada por regiones del país. Este es el primer estudio que aborda la producción científica mirando el conjunto de las regiones del país, sobre una base consistente de producción científica con visibilidad internacional. Los anteriores estudios, de diferentes autores, abordaron regiones particulares, con diferentes ventanas de tiempo, sobre conjuntos heterogéneos de documentos, haciendo imposible la comparación de sus hallazgos.

Para hacer este estudio 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 algunas universidades y organismos públicos, como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Esta situación 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 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, son pequeños.

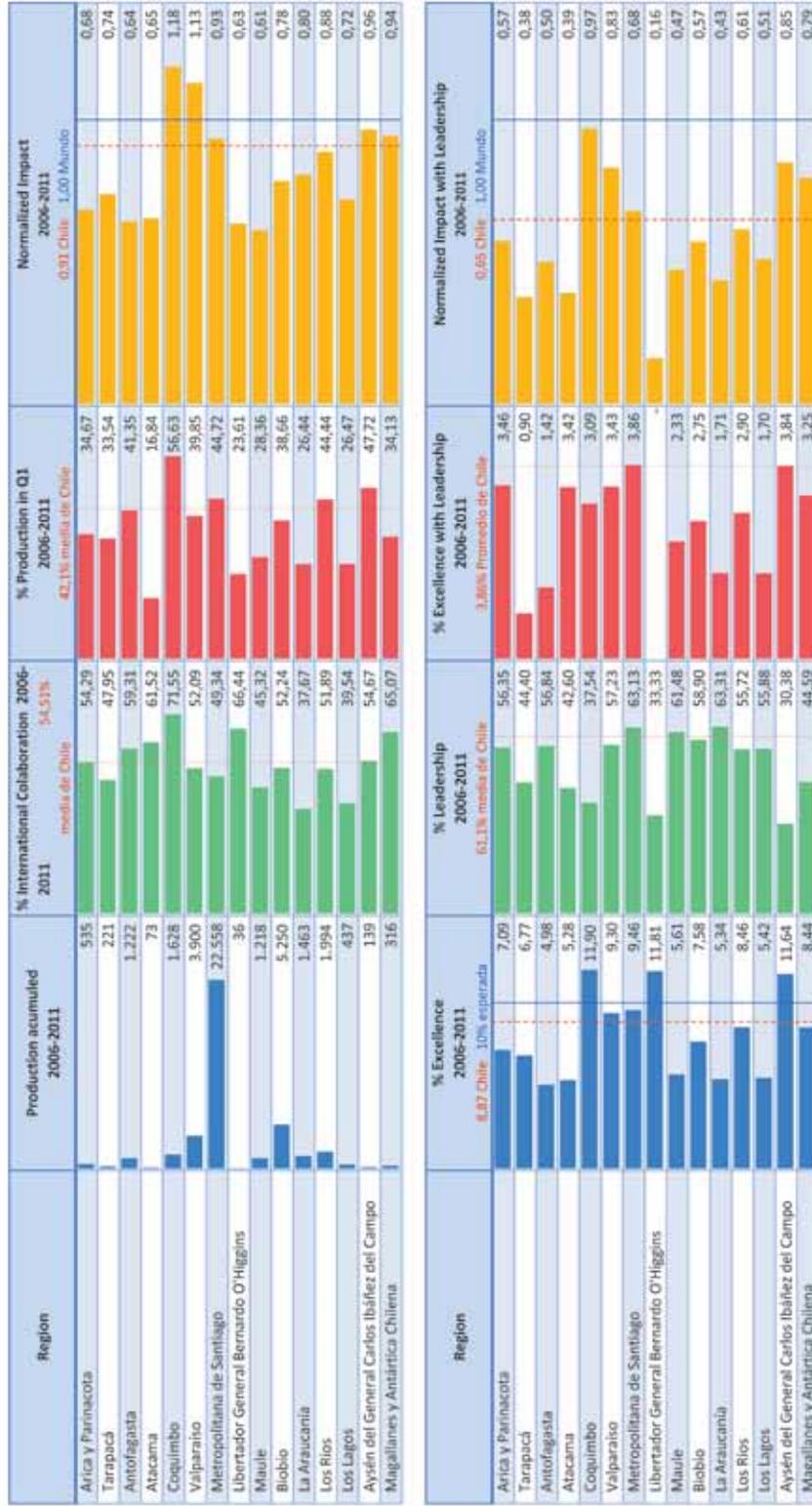
Tabla 17. Principales indicadores por regiones 2006-2011

Región	Output	% Output	Citas per document	International collaboration	% Output in Q1	% Output in Q1 with Leadership	Delta Q1 vs Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Delta N1 vs N1	% Leadership	% Excellence	% Excellence with Leadership	Delta E1 vs E1
Arica y Parinacota	532	1,30%	3,28	54,29	34,67	24,17	-10,50	0,68	0,57	-0,11	56,35	7,09	3,46	-3,63
Tarapacá	222	0,54%	3,84	47,95	33,54	17,83	-15,71	0,74	0,38	-0,36	44,40	6,77	0,90	-5,87
Antofagasta	1214	2,97%	3,10	59,31	41,35	32,51	-8,84	0,64	0,50	-0,14	56,84	4,98	1,42	-1,57
Atacama	108	0,26%	3,02	61,52	16,84	15,38	-1,46	0,65	0,39	-0,26	42,60	5,28	3,42	-1,85
Cochilco	1607	3,93%	9,00	71,55	56,63	38,75	-17,88	1,18	0,97	-0,22	37,54	11,90	3,09	-8,81
Valparaíso	3947	9,65%	4,68	52,09	39,85	32,59	-7,26	1,13	0,83	-0,30	57,23	9,30	3,43	-5,87
Metropolitana de Santiago	22610	55,17%	5,37	49,34	44,72	39,73	-4,99	0,93	0,68	-0,25	63,13	9,46	3,86	-5,60
Libertador General Bernardo O'Higgins	37	0,09%	2,54	66,44	23,61	21,43	-2,18	0,63	0,16	-0,47	33,33	11,81	0,00	-11,81
Maulo	1219	2,98%	3,16	45,32	28,36	21,25	-7,11	0,61	0,47	-0,14	61,48	5,61	2,33	-3,28
Biobío	5083	12,42%	4,58	52,24	38,66	35,69	-2,97	0,78	0,57	-0,21	58,90	7,58	2,75	-4,84
La Araucanía	1453	3,55%	3,26	37,67	26,44	20,38	-6,06	0,80	0,43	-0,37	63,31	5,34	1,71	-3,64
Los Ríos	1990	4,86%	5,37	51,89	44,44	41,42	-3,02	0,88	0,61	-0,27	55,72	8,46	2,90	-5,56
Los Lagos	455	1,11%	4,84	39,54	26,47	24,57	-1,90	0,72	0,51	-0,21	55,88	5,42	1,70	-3,72
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	121	0,30%	5,37	54,67	47,72	52,17	4,45	0,96	0,85	-0,12	30,38	11,64	3,84	-7,79
Magallanes y Antártica Chilena	313	0,77%	4,59	65,07	34,13	21,39	-12,74	0,94	0,79	-0,15	44,59	8,44	3,25	-5,19

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

- El esfuerzo investigador se concentra en la Región Metropolitana con un 55,27% del total nacional, seguido por la región del Biobío que explica 12,42%, la región de Valparaíso que aporta el 9,65%, y la región de Los Ríos que aporta el 4,86%. Las demás regiones realizan aportaciones inferiores al 4%. Las regiones que menos aportan son del Libertador General Bernardo O'Higgins con 0,09%, Atacama con 0,26% y Aysén con 0,3%.

Tabla 18. Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones 2006-2011



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

- Coquimbo es la región del país que recibe mayor colaboración internacional alcanzando en la ventana 2006-2011 un 71,6%, seguido por Magallanes (65,1%) y Antofagasta (59,3%). Si bien otras regiones alcanzan proporciones de colaboración internacional por debajo de Coquimbo y por sobre la media nacional (54,51%), el número de trabajos producidos no permite sacar conclusiones. Las regiones con alto nivel de colaboración internacional tienen atractivos singulares, como lo son los estudios astronómicos y la Antártica.

- Las regiones que logran que una mayor proporción de su producción científica se comunique en revistas indexadas en Q1 son: Coquimbo (56,6%), Aysén (54,7%), Valparaíso (44,7%) y Los Ríos (44,4%).
- Las regiones que más impacto normalizado alcanzan son: Coquimbo (18 puntos porcentuales sobre la media del mundo) y Valparaíso (13 puntos porcentuales sobre la media del mundo).
- Las regiones que logran impactos normalizados sobre la media de Chile (0,91) y bajo la media del mundo (1,0) son: Aysén (0,96), Magallanes (0,94) y RM (0,93).
- Las regiones que con su producción liderada logran un mayor nivel de impacto normalizado liderado son: Coquimbo (0,97), Aysén (0,85), Valparaíso (0,83), Magallanes y Antártica Chilena (0,79), y RM (0,68). Todos se sitúan sobre el promedio de Chile que es 0,58). Las demás regiones se ubican por debajo del promedio del país.
- Las diferencias en los valores normalizados mostrados en la columna Normalized Impact y Normalized Impact with Leadership, muestra la diferencia de desempeño de la producción liderada en Chile, respecto del total de la producción en que participan investigadores con filiación Chile. **Las que más impacto normalizado pierden son las regiones: del Libertador General Bernardo O'Higgins, Tarapacá y La Araucanía.** Ver Tabla 17 columna Delta NI_{wL} v/s NI.
- Las regiones que logran niveles de excelencia por sobre el umbral del 10% son: Coquimbo (11,9%), O'Higgins (11,8%) y Aysén (11,6%). Por debajo del umbral del 10% y sobre la media de Chile 2006-2011 que fue 8,87%, se sitúan las RM (9,46%) y Valparaíso (9,3%).
- Las regiones con excelencia liderada sobre el promedio de Chile (3,81%) son: RM (3,86%) y Aysén (3,84%) cuya producción es muy pequeña (0,28% del país).
- La alta aportación de la Región Metropolitana determina los promedios nacionales.
- La región de Coquimbo lidera a nivel nacional en colaboración internacional (71,6%), proporción de producción en Q1 (56,6%), impacto normalizado total (1,18), impacto normalizado liderado (0,97), y excelencia (11,9%). Sin embargo se sitúa en la posición 13va de liderazgo (37,5%) y 7ma de excelencia liderada (3,1%).
- Otras regiones con resultados notables son: Valparaíso, Biobío y Los Ríos. Las regiones requieren un incentivo a la colaboración internacional, además la región del Biobío requiere incentivar su producción en revistas Q1.

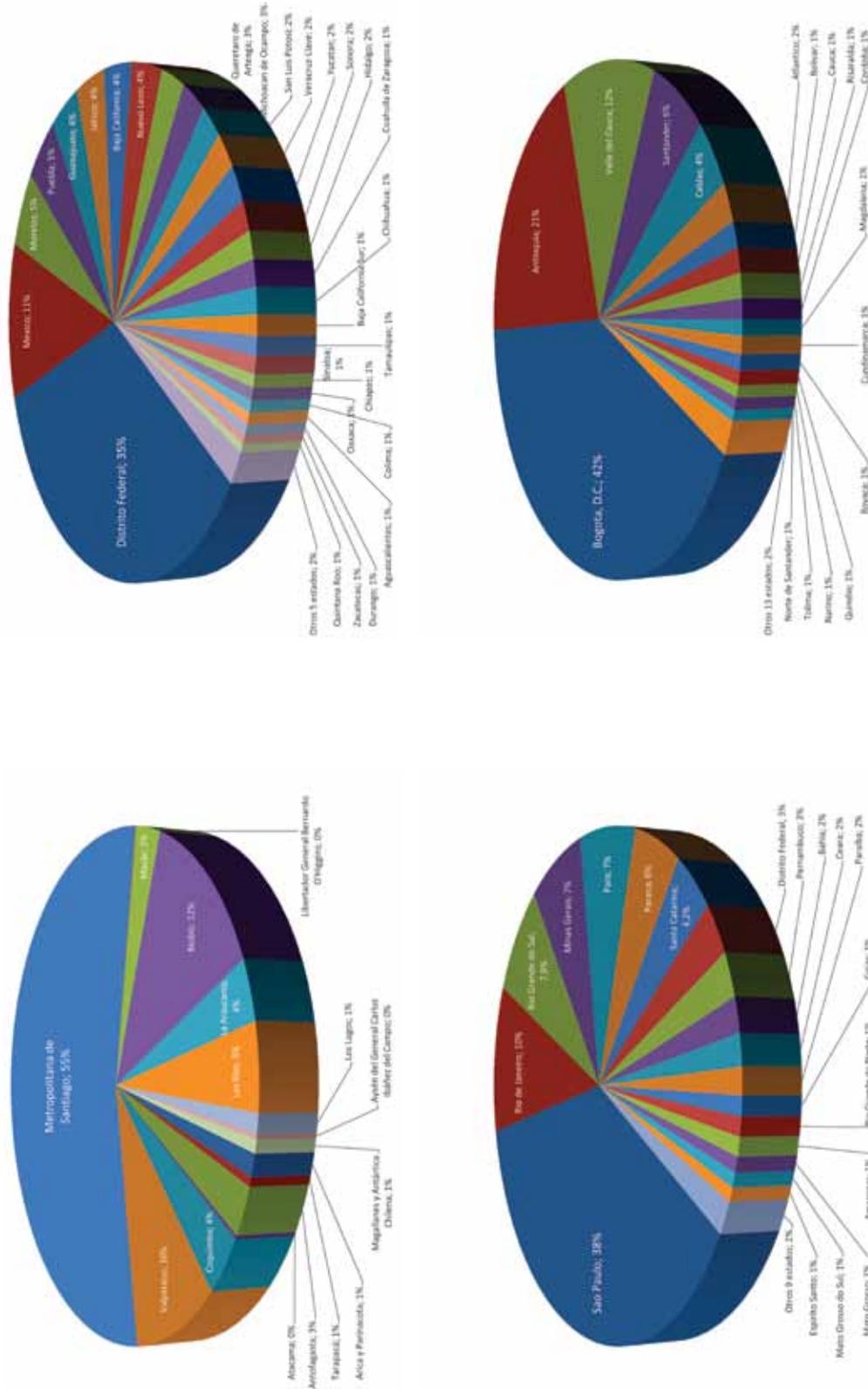
Tabla 19. Evolución de la producción por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Variation rate	%
Arica y Parícuta	17	48	40	55	54	93	93	103	137	640	647%	1,22%
Tarapacá	18	17	14	34	29	26	40	36	56	270	211%	0,52%
Antofagasta	85	93	116	134	168	217	218	231	254	1.515	199%	2,89%
Atacama	3	2	4	2	7	10	17	12	25	82	733%	0,16%
Coquimbo	133	176	165	267	255	261	234	306	305	2.102	129%	4,01%
Valparaíso	201	292	363	383	535	567	742	741	932	4.756	364%	9,08%
Metropolitana de Santiago	2076	2282	2501	3084	3310	3667	3871	4207	4419	29.417	113%	56,14%
Libertador General Bernardo O'Higgins	5	2	4	8	6	4	3	6	9	47	80%	0,09%
Maulle	37	57	91	134	170	180	219	242	273	1.403	638%	2,68%
Biobío	437	470	589	673	773	894	936	975	999	6.746	129%	12,88%
La Araucanía	78	90	102	144	179	222	259	292	367	1.733	371%	3,31%
Los Ríos	188	211	210	278	298	304	364	357	393	2.603	109%	4,97%
Los Lagos	33	35	36	62	74	53	77	76	95	541	188%	1,03%
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	2	3	3	15	16	24	20	31	33	147	1550%	0,28%
Magallanes y Antártica Chilena	10	34	32	35	48	53	57	56	67	392	570%	0,75%

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 de O'Higgins y Los Ríos, no alcanzan a crecer con el mismo dinamismo que lo hace Santiago, aumentando el desnivel de la cancha. Esta mirada se complementa con el Gráfico 27 este mismo capítulo, donde se muestra la variación de producción por habitantes de cada región.
- Como se muestra en el Gráfico 46, mientras la Región Metropolitana de Santiago concentra el 55% de la producción científica del país, Bogotá aporta el 42%, Sao Paulo el 38%, Ciudad de México, D.F. el 35%, y Madrid un 23%. Esta es una de las mayores debilidades del sistema de generación de conocimiento de Chile, su excesiva concentración en Santiago.

Gráfico 26. Distribución del esfuerzo investigador por regiones en Chile, Brasil, México y Colombia 2006-2011



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

Tabla 20. Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio Total Promedio 2006-2011 54,51%
Arica y Parinacota	58,82	29,17	60,00	61,82	62,96	46,24	47,31	56,31	51,09	51,72
Tarapacá	11,11	29,41	28,57	38,24	41,38	50,00	45,00	66,67	46,43	43,33
Antofagasta	58,82	52,69	68,97	57,46	61,90	62,67	51,38	61,04	61,42	59,70
Atacama	66,67	50,00	0,00	100,00	42,86	80,00	52,94	33,33	60,00	53,66
Coquimbo	70,68	75,00	81,21	79,78	73,33	73,95	64,10	70,59	67,54	72,55
Valparaíso	47,26	43,84	55,92	52,48	48,04	52,56	50,81	51,69	56,97	52,00
Metropolitana de Santiago	50,58	51,53	51,50	50,52	48,40	47,45	47,66	51,39	50,62	49,83
Libertador General Bernardo O'Higgins	40,00	50,00	25,00	62,50	100,00	75,00	66,67	50,00	44,44	57,45
Maule	51,35	61,40	45,05	44,78	45,29	52,78	45,21	41,74	42,12	45,76
Biobío	47,37	51,49	54,50	49,78	55,24	52,91	47,86	54,77	52,85	52,10
La Araucanía	32,05	43,33	42,16	38,19	44,13	36,94	32,43	32,88	41,42	37,80
Los Ríos	51,60	54,98	48,10	50,00	54,03	48,36	50,00	53,22	55,73	51,94
Los Lagos	57,58	45,71	47,22	38,71	47,30	20,75	44,16	42,11	44,21	42,51
Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	0,00	33,33	33,33	60,00	43,75	50,00	55,00	67,74	51,52	53,74
Magallanes y Antártica Chilena	50,00	67,65	81,25	71,43	56,25	67,92	66,67	62,50	65,67	66,07

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

- Las regiones que aportan una proporción más grande de producción científica nacional, muestran un comportamiento de colaboración internacional, la que durante el período observado (2003-2011) se mantiene relativamente estable. En este caso se encuentran las regiones: Metropolitana (50% de promedio), Los Ríos (52% de promedio).
- Muestran un incremento de colaboración las regiones de Biobío (crece 5,5 puntos porcentuales), Valparaíso (crece 9,7 puntos porcentuales), La Araucanía (9,4 puntos porcentuales).

Tabla 21. Evolución de la proporción de producción en Q1 por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio Total Promedio 2006-2011 42,1%
Arica y Parinacota	58,82	27,08	50,00	47,27	31,48	27,96	32,26	33,98	35,04	35,16
Tarapacá	16,67	5,88	57,14	29,41	20,69	46,15	37,50	38,89	28,57	31,48
Antofagasta	60,00	40,86	54,31	45,52	44,64	41,94	35,32	38,53	47,13	43,01
Atacama	0,00	50,00	0,00	0,00	14,29	10,00	11,76	25,00	40,00	21,95
Coquimbo	63,91	62,50	53,33	58,80	65,10	49,81	52,14	48,37	65,57	57,37
Valparaíso	53,73	48,29	49,04	39,16	37,57	40,04	38,01	38,60	45,71	42,03
Metropolitana de Santiago	63,15	55,52	53,10	46,24	45,98	43,77	43,50	43,90	44,90	47,50
Libertador General Bernardo O'Higgins	60,00	100,00	0,00	0,00	33,33	25,00	33,33	16,67	33,33	27,66
Maule	48,65	33,33	34,07	37,31	30,59	28,89	26,48	25,62	21,25	28,51
Biobío	57,67	54,47	48,39	37,89	39,72	41,72	35,68	35,79	41,14	41,83
La Araucanía	55,13	32,22	42,16	31,94	31,28	24,77	24,71	23,29	22,62	28,10
Los Ríos	57,98	63,98	51,43	37,77	45,30	44,41	43,96	47,34	47,84	47,79
Los Lagos	51,52	45,71	33,33	20,97	31,08	22,64	28,57	25,00	30,53	30,13
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	50,00	100,00	0,00	20,00	50,00	50,00	45,00	51,61	69,70	51,02
Magallanes y Antártica Chilena	30,00	47,06	46,88	34,29	31,25	32,08	38,60	35,71	32,84	36,22

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: Atacama, Coquimbo y Valparaíso.
- Las regiones que muestran un mayor decrecimiento de la proporción de producción en Q1 son: Biobío, La Araucanía, Magallanes, Tarapacá y Región Metropolitana.

Tabla 22. Evolución del impacto normalizado por regiones

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Arica y Parinacota	0,63	0,56	0,75	0,78	1,06	0,74	0,63	0,51	0,37	0,63
Tarapacá	0,24	0,36	1,20	0,40	0,54	1,23	0,89	0,85	0,51	0,68
Antofagasta	1,08	0,52	0,95	0,69	0,70	0,62	0,61	0,61	0,61	0,68
Atacama	0,00	1,85	0,43	1,00	1,01	0,79	0,57	0,26	0,28	0,53
Coquimbo	1,61	1,08	0,95	1,11	1,22	1,33	1,26	1,15	1,02	1,17
Valparaíso	0,66	0,77	0,97	0,82	0,93	1,25	1,07	1,27	1,42	1,10
Metropolitana de Santiago	1,01	1,06	0,99	0,93	0,91	0,92	0,90	0,88	1,04	0,95
Libertador General Bernardo O'Higgins	0,49	1,49	1,00	0,15	0,78	1,05	0,86	0,44	0,51	0,69
Maule	0,78	0,73	0,76	0,74	0,79	0,59	0,62	0,52	0,39	0,61
Biobío	0,98	0,90	0,90	0,82	0,79	0,81	0,73	0,81	0,72	0,81
La Araucanía	0,62	0,61	0,71	1,01	0,66	0,57	0,56	0,60	1,42	0,81
Los Ríos	0,86	1,06	0,79	0,83	0,83	0,91	0,96	0,87	0,90	0,89
Los Lagos	0,78	1,24	0,71	1,14	0,82	0,52	0,65	0,63	0,54	0,75
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	0,52	0,42	0,84	0,37	1,13	0,85	0,89	1,49	1,04	1,01
Magallanes y Antártica Chilena	0,94	1,48	1,33	1,05	0,85	1,15	1,31	0,61	0,66	1,00

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

- La región de Coquimbo durante todo el período observado (2003-2011), mantiene unos niveles de impacto normalizado por encima de la media del mundo.
- Las regiones de Valparaíso y Aysén consolidan en los últimos años impactos por sobre la media del mundo, especialmente Valparaíso, donde se combina cantidad con impacto. La región de Los Ríos, crece a lo largo del período pero no sobrepasa la media de Chile aun. La región de La Araucanía muestra una evolución poco clara aun.
- La región de Magallanes viene perdiendo impacto a lo largo del período, manteniendo aun un resultado promedio por sobre la media del mundo. Otras regiones que vienen perdiendo impacto normalizado y se distancian de la media del mundo son: Arica, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, O'Higgins, Maule, y Biobío.

Tabla 23. Evolución del impacto normalizado de la producción liderada por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Arica y Parinacota	0,55	0,34	0,45	0,66	1,09	0,66	0,56	0,31	0,15	0,48
Tarapacá	0,15	0,40	0,37	0,15	0,47	0,29	0,38	0,54	0,42	0,36
Antofagasta	1,00	0,40	0,73	0,53	0,60	0,46	0,45	0,40	0,55	0,53
Atacama	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,54	0,37	0,22	0,44
Coquimbo	1,44	1,07	0,77	1,04	0,98	0,83	1,07	1,02	0,85	0,99
Valparaíso	0,62	0,60	0,80	0,75	0,87	0,92	0,79	0,88	0,76	0,80
Metropolitana de Santiago	0,75	0,87	0,79	0,76	0,66	0,68	0,67	0,64	0,65	0,70
Libertador General Bernardo O'Higgins	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,36	0,51	0,00	0,00	0,14
Maule	0,93	0,57	0,67	0,66	0,48	0,43	0,48	0,43	0,35	0,49
Biobío	0,92	0,75	0,70	0,64	0,61	0,67	0,53	0,53	0,43	0,61
La Araucanía	0,47	0,47	0,75	0,52	0,45	0,52	0,38	0,39	0,34	0,44
Los Ríos	0,69	0,76	0,69	0,51	0,58	0,60	0,73	0,61	0,64	0,64
Los Lagos	0,65	0,95	0,36	0,51	0,61	0,54	0,61	0,47	0,30	0,53
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	0,51	0,17	0,84	0,14	1,11	0,83	0,35	1,31	1,34	0,87
Magallanes y Antártica Chilena	0,89	2,32	2,36	0,98	0,70	1,39	1,18	0,47	0,04	1,03

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

- La región de Coquimbo durante todo el período observado (2003-2011) mantiene unos niveles de impacto normalizado de la producción liderada cercanos a la media del mundo (1 punto porcentuales por debajo).
- La región de Valparaíso es la única de un tamaño superior al 5% del país que muestra una evolución positiva del impacto normalizado liderado, situándose sobre la media de Chile (0,65).
- Las regiones Metropolitana, Biobío y Los Ríos han período impacto normalizado liderado durante el período.

Tabla 24. Evolución de la proporción de producción en excelencia por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Arica y Parinacota	11,76	4,17	7,69	9,43	15,09	4,35	5,56	5,88	2,22	
Tarapacá	0,00	0,00	7,14	0,00	3,57	12,00	7,50	13,89	3,64	
Antofagasta	13,10	4,35	12,39	5,60	6,17	4,25	4,21	4,85	4,82	
Atacama	0,00	50,00	0,00	0,00	14,29	11,11	6,25	0,00	0,00	
Coquimbo	8,87	8,62	9,88	11,28	12,03	11,79	13,78	11,63	10,86	
Valparaíso	5,97	10,18	12,61	7,40	7,41	10,35	8,62	10,13	11,87	
Metropolitana de Santiago	11,55	10,50	10,58	9,40	10,16	9,34	9,40	9,07	9,40	
Libertador General Bernardo O'Higgins	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	25,00	33,33	0,00	12,50	
Maule	2,70	11,11	7,95	6,98	7,74	6,36	5,14	4,33	3,11	
Biobío	9,95	8,08	8,85	8,89	7,24	7,75	6,31	8,34	6,96	
La Araucanía	3,85	2,25	5,05	8,51	5,06	3,62	3,91	5,36	5,60	
Los Ríos	9,57	9,00	8,57	7,25	9,49	6,69	10,86	8,41	8,05	
Los Lagos	3,13	11,43	11,11	9,84	6,76	1,92	7,89	4,00	2,13	
Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	0,00	0,00	0,00	0,00	18,75	8,33	5,00	22,58	15,15	
Magallanes y Antártica Chilena	10,00	16,13	13,79	11,76	4,17	8,51	14,55	3,70	7,94	

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

- Durante el período observado, en las regiones que aportan más del 3% de la producción nacional que muestran una evolución positiva de la proporción de sus trabajos que logran la excelencia son: Valparaíso y a una distancia importante La Araucanía.

Tabla 25. Evolución de la proporción de producción liderada por regiones

Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio Total
Arica y Parinacota	47,06	58,33	42,50	43,64	57,41	68,82	53,76	55,34	59,12	56,25
Tarapacá	66,67	64,71	42,86	47,06	48,28	38,46	47,50	33,33	51,79	47,78
Antofagasta	57,65	54,84	50,00	58,96	59,52	58,06	64,68	50,22	49,61	55,80
Atacama	0,00	0,00	25,00	0,00	57,14	20,00	76,47	50,00	52,00	47,56
Coquimbo	43,61	28,98	32,73	37,45	36,86	47,53	42,31	34,31	31,80	36,58
Valparaíso	62,69	60,62	57,02	54,83	60,75	58,91	59,16	55,87	53,86	57,49
Metropolitana de Santiago	63,10	62,49	62,57	63,65	64,56	65,91	63,39	60,23	61,05	62,90
Libertador General Bernardo O'Higgins	20,00	0,00	50,00	25,00	16,67	25,00	66,67	33,33	33,33	29,79
Maule	59,46	54,39	70,33	61,19	62,35	58,33	64,38	63,64	58,97	61,72
Biobío	61,78	60,85	60,78	62,41	57,83	60,07	61,43	56,21	55,46	59,22
La Araucanía	71,79	60,00	64,71	61,81	59,22	65,32	62,93	65,75	64,85	63,99
Los Ríos	62,77	49,76	60,95	51,08	58,05	56,91	56,87	57,70	53,69	56,20
Los Lagos	60,61	42,86	38,89	54,84	59,46	67,92	45,45	59,21	48,42	53,42
Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	50,00	33,33	100,00	33,33	31,25	25,00	40,00	19,35	33,33	31,29
Magallanes y Antártica Chilena	60,00	47,06	31,25	42,86	39,58	58,49	35,09	48,21	43,28	44,13

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

- Durante el período observado, las regiones que ganan liderazgo son: Arica y Parinacota, Atacama, y O'Higgins.
- Las regiones que a lo largo del período 2003-2011 pierden liderazgo son: Tarapacá, Antofagasta, Coquimbo, Valparaíso, RM, Maule, Biobío, Araucanía, los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

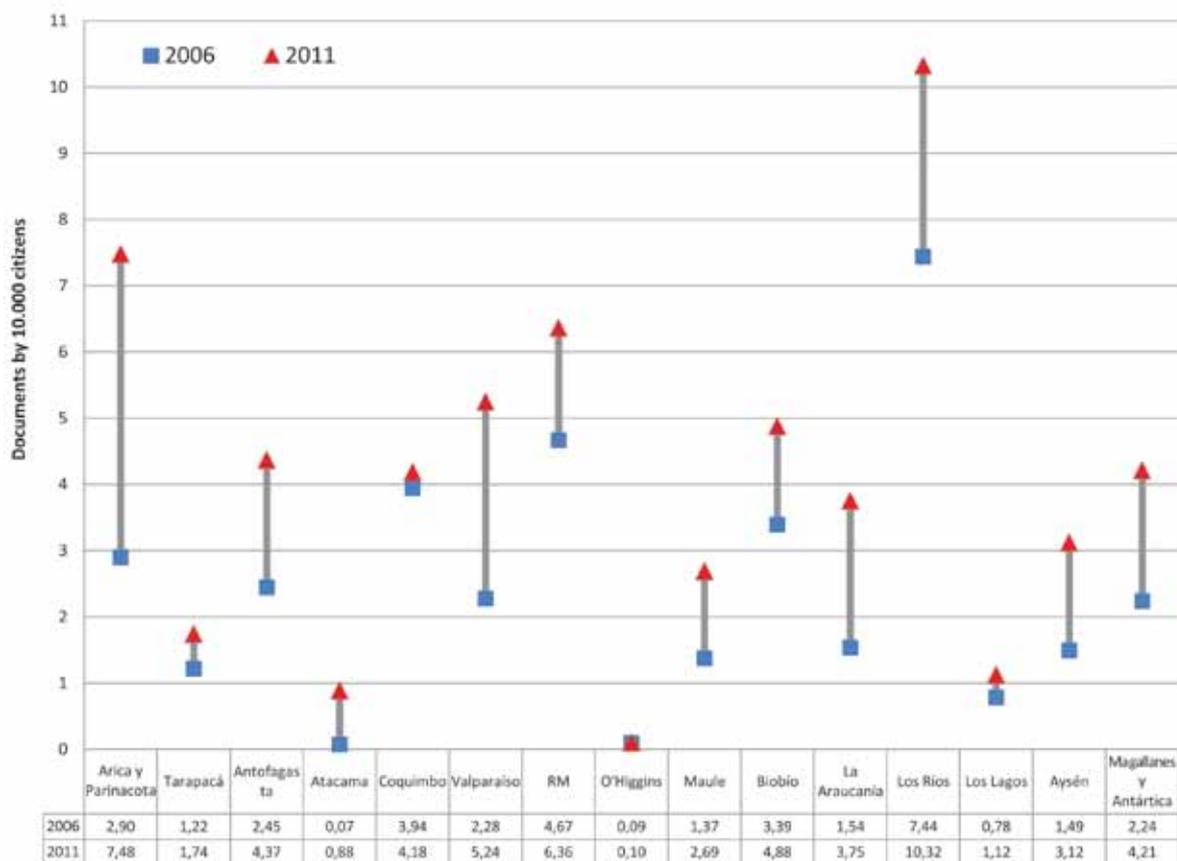
Tabla 26. Evolución de la proporción de producción liderada que alcanza la excelencia por regiones

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio Total
Árica y Parínacota	5,88	0,00	0,00	3,77	9,43	3,26	3,33	0,98	0,00	2,38
Tarapacá	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	1,82	0,75
Antofagasta	8,33	1,09	5,31	2,40	1,85	0,00	0,93	1,32	2,01	2,03
Atacama	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	6,25	0,00	0,00	2,67
Coquímbo	1,61	1,72	3,09	2,72	3,73	2,03	4,44	2,99	2,63	2,85
Valparaíso	3,48	4,21	5,16	3,56	3,21	3,91	3,71	2,94	3,26	3,59
Metropolitana de Santiago	5,26	4,76	4,80	4,63	4,07	4,42	3,66	3,23	3,16	4,07
Libertador General Bernardo O'Higgins	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Maule	2,70	3,70	4,55	3,10	2,38	2,89	2,34	1,73	1,56	2,44
Biobío	5,32	2,62	3,99	3,59	2,76	3,76	2,33	2,06	1,97	2,97
La Araucanía	2,56	0,00	3,03	2,84	1,12	1,81	1,17	1,07	2,24	1,71
Los Ríos	4,79	3,32	3,81	1,45	3,73	2,01	4,18	3,19	2,86	3,19
Los Lagos	0,00	5,71	0,00	1,64	2,70	1,92	2,63	1,33	0,00	1,68
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	4,17	0,00	0,00	9,09	3,40
Magallanes y Antártica Chilena	0,00	16,13	6,90	8,82	2,08	8,51	3,64	0,00	0,00	4,58

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

- A lo largo de la ventana observada las regiones del Maule y el Biobío pierden excelencia.

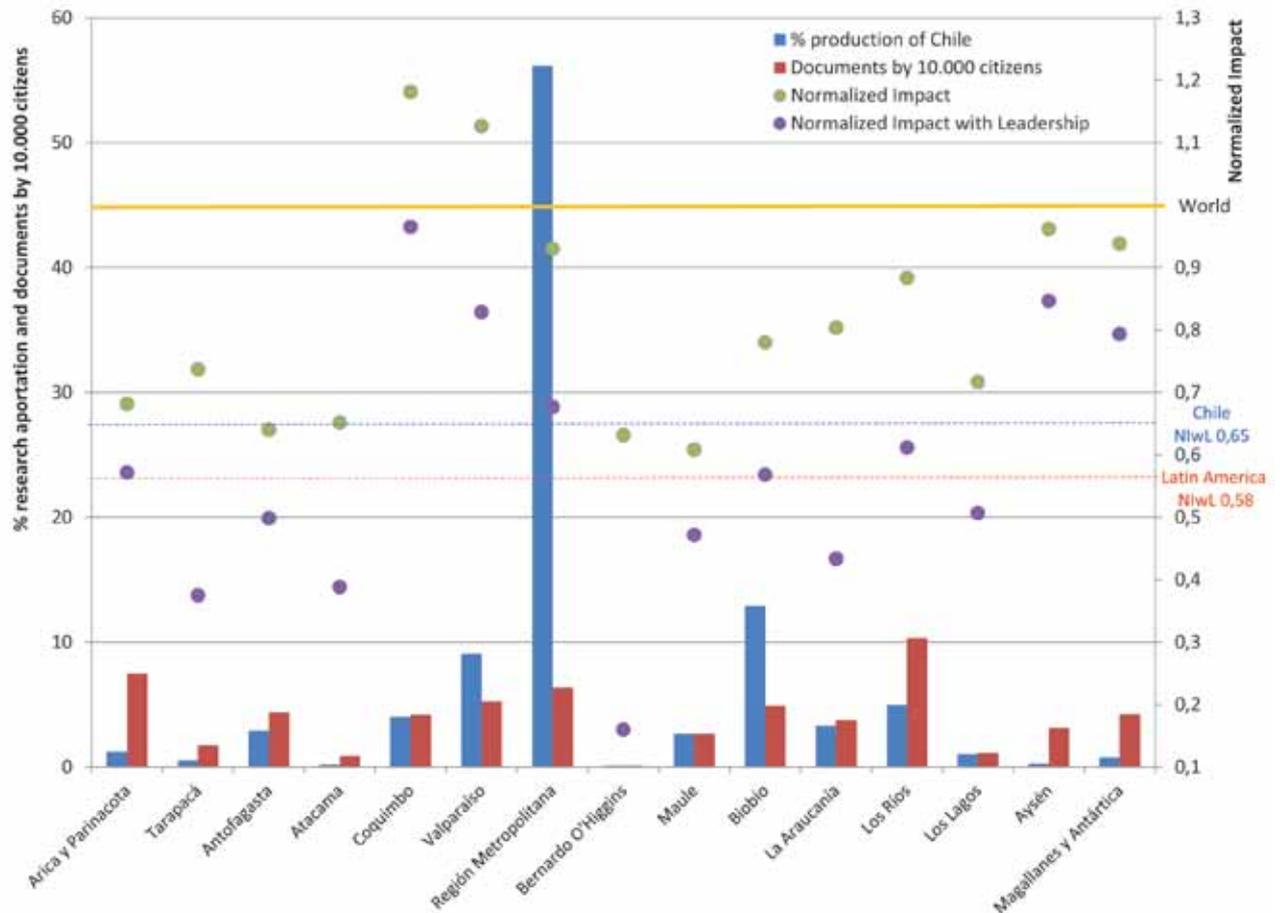
Gráfico 27. Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2006-2011



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

- La región de Los Ríos es la que genera más documentos por 10.000 habitantes.
- Las regiones que anotan un mayor crecimiento entre 2006 y 2011 son: Arica y Parinacota, Valparaíso, Los Ríos y La Araucanía.
- Las regiones que casi no crecieron entre 2006 y 2011 son: O'Higgins, Coquimbo y Los Lagos.
- Las regiones que se encuentran más rezagadas en este indicador son: O'Higgins, Atacama, Los Lagos, Tarapacá, Maule, Aysén y Magallanes.
- Este indicador, que es independientemente 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 17 y 18.

Gráfico 28. Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile 2006-2011



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

- Existe en el país una asimetría entre el esfuerzo investigador desarrollado en las regiones y el que se concentra en la Región Metropolitana de Santiago, limitando para las regiones los beneficios que la investigación científica y la dotación de capital humano avanzado representan para el desarrollo de las mismas.
- El Gráfico 28, aporta una mirada representación multivariada, se puede notar que el impacto normalizado de la producción liderada en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Santiago y Aysén, se sitúan sobre la media de Chile. Las regiones de Los Ríos, Arica y Biobío, muestran resultados de impacto normalizado liderado sobre la media de América Latina.
- Las regiones que alcanzan un menor diferencial entre esfuerzo investigador y producción por diez mil habitantes, muestran una mayor capacidad de aportar al desarrollo de la región, sea con investigación como con otros aportes intangibles que el capital humano avanzado aporta a la región. Un ejemplo de ello es la región de Los Ríos.

Capítulo 5

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por programas

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

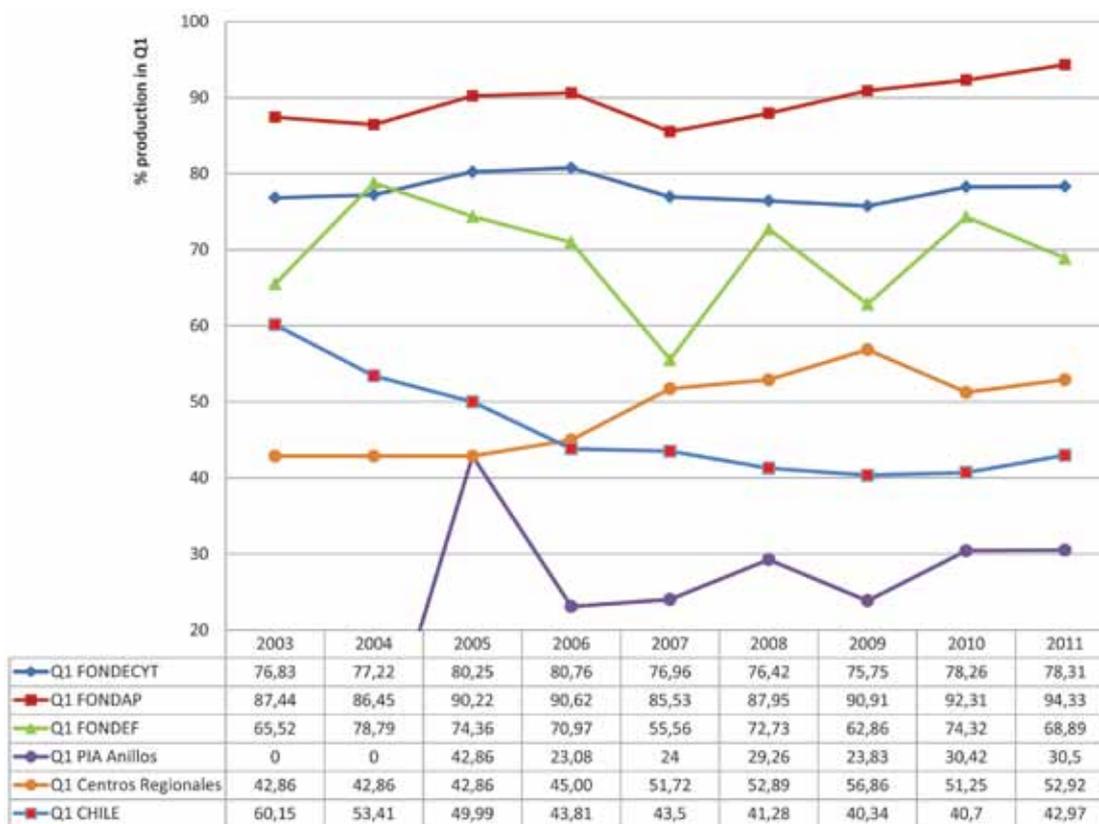
El análisis presentado es de utilidad para el Estado, para las instituciones que realizan investigación en Chile y para los propios investigadores.

SCImago generó este capítulo a partir de referencias bibliográficas proporcionadas por CONICYT de las publicaciones en revistas científicas, realizadas entre 1996-2011, con apoyo de proyectos FONDECYT, FONDEF, FONDAP y Anillos PIA. Solo los indicadores de los Centros Regionales se generaron a partir de la producción científica registrada por cada centro, dado que estos conforman entidades.

Las referencias bibliográficas fueron exportadas para cada programa por separado el día 18 de octubre de 2012. Dentro de cada referencia bibliográfica se identificaba 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 del 2012. Los resultados muestran el año en que el artículo fue publicado en la revista que corresponde, independientemente del año de asignación del proyecto al cual se impute. El nivel de error para el conjunto de 25.144 trabajos analizados se determinó en 1,8%. La metodología utilizada ha sido validada internacionalmente mediante literatura científica de la especialidad y aplicada previamente en otros países pertenecientes a la OCDE.

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

Gráfico 29. Evolución de la proporción de artículos en revistas Q1 por programa y de la 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.
- FONDAP³ y FONDECYT⁴ se sitúan en forma estable y a distancia por sobre el desempeño de Chile.
- FONDEF⁵ también se sitúa sobre Chile. Su comportamiento errático se debe a que el total de documentos es pequeño.
- Los Centros Regionales⁶ logran a partir del 2006 que su proporción de producción en Q1 supere el promedio del país, consolidándose a 10 puntos porcentuales de distancia.
- Los Anillos PIA⁷ han mostrado en este indicador un desempeño por debajo de la media de Chile.

³ 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 2013: USD 21,4 millones. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondap/sobre-fondap/que-es-fondap/>

⁴ 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 2013: USD 158,2 millones. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>

Tabla 27. Evolución de la proporción de producción en Q1 por instrumento y media del programa

FONDECYT

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Q1 - DOCTORADO	75,73	80,00	67,44	88,89	100	100	100	100	
Q1 - INCENTIVO A LA COOPERACION	100	80,00	50,00	66,67	78,57	85,71	100	75,00	100
Q1 - INICIACION				83,33	57,50	65,00	75,81	81,89	81,66
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	85,33
Q1 - REGULAR	77,64	77,26	80,33	80,49	77,39	76,97	75,47	77,77	77,46
Q1 - FONDECYT	76,83	77,22	80,25	80,76	76,96	76,42	75,75	78,26	78,31

FONDAP

Columna1	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
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 Astrofisica	96,05	91,21	95,65	95,00	82,54	96,49	96,52	93,44	98,09
Q1 - CGR								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
Q1 - CRCP	100	100	100	100	100	100	96,15		
Q1 - FONDAP	87,44	86,45	90,22	90,62	85,53	87,95	90,91	92,31	94,33

FONDEF

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Q1 - INVESTIGACION Y DESARROLLO	62,96	78,79	72,97	70,97	53,85	73,44	61,19	73,53	70,73
Q1 - FONDEF	65,52	78,79	74,36	70,97	55,56	72,73	62,86	74,32	68,89

Anillos PIA

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Q1 - ANILLOS ANTARTICOS						33,33	50,00	42,86	
Q1 - ANILLOS CyT			42,86	23,08	24,00	29,19	23,61	30,21	30,50
Q1 - PIA			42,86	23,08	24,00	29,26	23,83	30,42	30,50

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

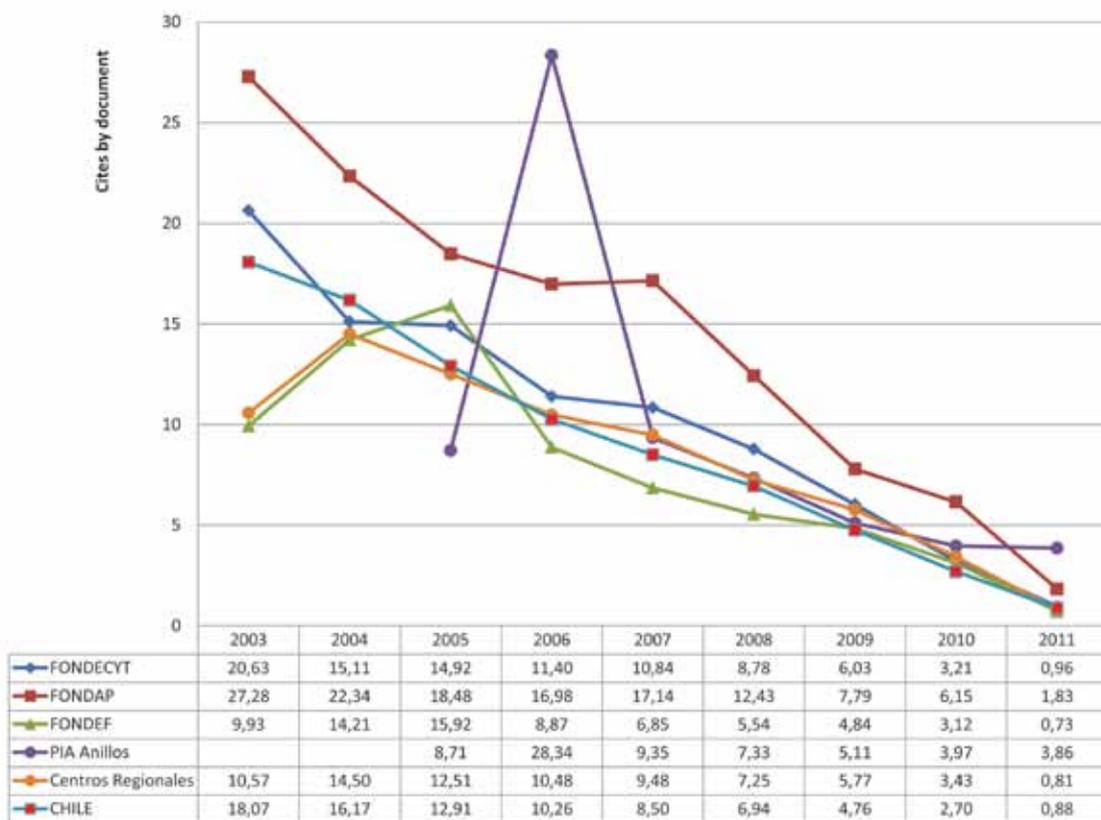
- El promedio de FONDECYT está determinado por el peso del instrumento Concurso Regular.
- Los años sin indicador significa que esos instrumentos no registraron producción.

⁵ FONDEF - Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, fue creado en 1991. Su propósito es contribuir al aumento de la competitividad de la economía nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de los chilenos, promoviendo la vinculación entre instituciones de investigación, empresas y otras entidades en la realización de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico de interés para el sector productivo u orientados al interés público. Director: Gonzalo Herrera J. Presupuesto 2013: USD 33,22 millones. Fuente: <http://www.conicyt.cl/fondef/sobre-fondef/que-es-fondef/>

⁶ 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): Claudio Bustamante L. Presupuesto 2013: USD 7,8 millones. Fuente: <http://www.conicyt.cl/regional/sobre-programa-regional/que-es-el-programa-regional/>

⁷ 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 2013: USD 50,59 millones. 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/>

Gráfico 30. Evolución de las citas por documento por programa por año de publicación



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

- Destaca a lo largo de todo el período observado el desempeño del FONDAP y FONDECYT.
- Los programas Anillos PIA y Centros Regionales muestran a partir del 2006 una citación por documentos por sobre la media de Chile.
- El FONDEF tiende a mostrar un comportamiento por debajo de la media del país. Esto debe ser entendido en el contexto de los objetivos del FONDEF, donde el centro no está en la publicación de sus resultados.

Tabla 28. Citas por documento por instrumento y media del programa

FONDECYT									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BIOMAS Y CLIMAS							10,00		
DOCTORADO	25,75	16,90	9,12	10,44	5,00	3,00	3,00	0,00	7,50
INCENTIVO A LA COOPERACION	16,00	9,20	13,33	13,67	59,36	14,00	6,67	4,50	0,50
INICIACION				9,33	8,20	8,32	4,81	3,10	0,90
LINEAS COMPLEMENTARIAS	56,19	14,75	11,06	11,44	8,00	10,00	2,00	0,00	
POSTDOCTORADO	33,30	11,17	12,44	12,82	13,22	10,31	5,92	3,57	1,04
REGULAR	20,80	15,22	15,10	11,27	10,35	8,85	6,20	3,25	0,98
Media de FONDECYT	20,63	15,12	14,92	11,41	10,84	8,78	6,03	3,21	0,97
Media de Chile	18,07	16,17	12,91	10,26	8,50	6,94	4,76	2,70	0,88

FONDAP									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CASEB	30,11	28,26	17,24	17,34	14,86	12,45	4,44	4,05	1,23
CEGA									1,33
CEMC	33,89	21,47	19,46	24,55	22,41	17,56	15,39	5,42	3,90
CENTRO ASTROFISICA	38,86	30,27	25,63	25,88	24,13	16,92	12,77	8,94	1,75
CGR								3,00	3,48
CIMAT	19,03	10,80	12,35	8,79	10,69	9,38	6,49		
CMM	9,71	6,33	9,08	4,79	5,33	3,79	2,54	1,41	
COPAS	15,00	18,35	17,04	17,14	16,40	10,07	6,86	3,48	0,89
CRCP	29,18	32,55	31,00	21,00	26,29	23,77	13,19		
Media de FONDAP	27,29	22,35	18,49	16,99	17,14	12,44	7,79	6,15	1,83

FONDEF									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ACUICULTURA MUNDIAL			26,00		4,00	1,00	7,00		
CENTRO TIC - VALPARAISO							7,00	2,00	
GENOMA								10,00	1,00
INFRAESTRUCTURA								2,00	
INVESTIGACION Y DESARROLLO	9,37	14,21	15,68	8,87	6,96	5,50	4,37	2,78	0,78
MAREA ROJA			15,00			13,00		24,00	0,00
SERVICIOS				14,00					
TIC-EDU									0,00
TRANSFERENCIA TECNOLOGICA	17,50						19,50		
Media de FONDEF	9,93	14,21	15,92	8,87	6,85	5,55	4,84	3,12	0,73

Anillos PIA									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ANILLOS ANTARTICOS						7,00	11,00	1,86	
ANILLOS CIENCIA Y TECNOLOGIA			8,71	28,35	9,35	7,34	5,06	4,03	3,86
Media de PIA			8,71	28,35	9,35	7,34	5,11	3,98	3,86

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

Gráfico 31. Evolución del impacto normalizado por programa por año



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

- Los programas FONDECYT y FONDAP muestran un desempeño consolidado por sobre el impacto normalizado medio del mundo. Esto indica que los proyectos ganadores de los concursos generan resultados notables.
- Si bien FONDECYT en los últimos años ha financiado 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 partir del 2007 muestran resultados por sobre la media del mundo.
- Los programas FONDEF y Anillos PIA logran resultados heterogéneos que tienden a situarse por sobre la media de impacto normalizado de Chile y algunos años sobre la media del mundo.
- En la representación térmica, los valores más verdes indican impactos normalizados más altos respecto del mundo, y mientras más rojos, indican unos impactos normalizados más distantes de la media del mundo. La media del mundo es 1.

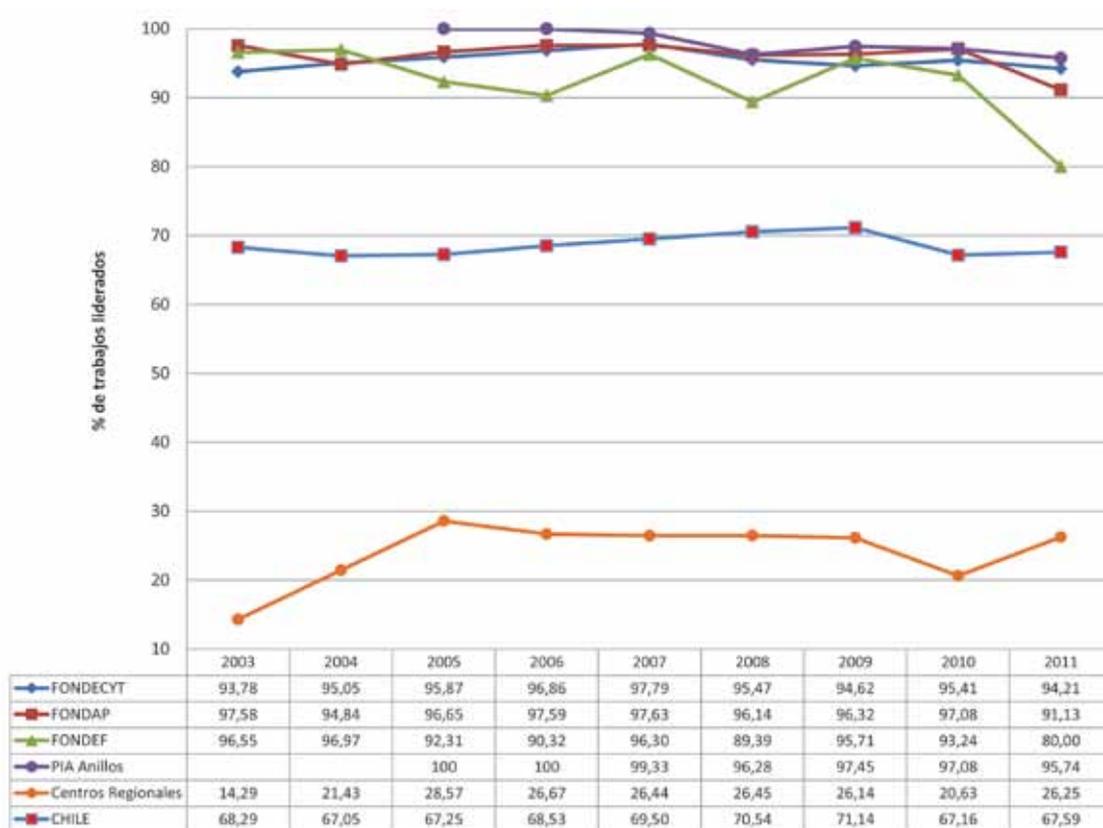
Tabla 29. Evolución del impacto normalizado por instrumento

FONDECYT									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BIOMAS Y CLIMAS							1,82		
DOCTORADO	1,03	0,87	0,71	0,75	0,55	0,40	0,50		
INCENTIVO A LA COOPERACION	2,04	0,67	0,95	1,16	3,77	1,17	0,91	1,18	1,08
INICIACION				1,49	1,01	1,08	0,93	1,01	0,99
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	1,08
REGULAR	1,15	0,93	1,10	0,99	1,03	1,14	1,12	1,02	1,05
FONDAP									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CASEB	1,43	1,28	1,18	1,30	1,30	1,28	0,86	1,27	1,48
CEGA									2,10
CEMC	1,30	0,80	0,94	1,46	1,24	1,65	1,71	1,81	2,06
Centro Astrofísica	1,37	1,16	1,30	1,16	1,72	1,31	1,30	1,41	1,49
CGR								0,61	1,88
CIMAT	1,23	0,71	1,00	0,73	1,05	1,04	1,13		
CMM	0,98	0,67	1,14	0,91	0,93	0,65	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
FONDEF									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
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
MAREA ROJA			1,15			1,58		9,19	0,80
SERVICIOS				1,17					
TIC-EDU									0,07
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	4,38						8,39		
Anillos PIA									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ANILLOS ANTÁRTICOS						1,58	1,86	0,70	
ANILLOS CIENCIA Y TECNOLOGÍA			0,46	2,04	0,8	0,99	0,89	1,29	1,28

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

- Destaca el Concurso Regular de FONDECYT que se sitúa en la ventana 2003-2011 sobre el desempeño de Chile y tienden a desempeñarse por sobre la media de impacto normalizado del mundo.
- Los años sin indicador significa que esos instrumentos no registraron producción esos años. Valores en cero indica 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, y mientras más rojos, indican unos impactos normalizados más distantes de la media del mundo. La media del mundo es 1.

Gráfico 32. Evolución de la proporción de trabajos en liderazgo por programa y año



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

- Como era de esperarse, los programas FONDECYT, FONDAP y Anillos PIA muestran niveles de liderazgo en la producción científica que generan por sobre el 93,8%. Una pequeña parte de la producción en que los directores de proyecto atribuyen a estos el liderazgo radica en países diferentes a Chile.
- El FONDEF, por su naturaleza, es razonable que muestra niveles de liderazgo menor, el que en todo caso están por sobre el desempeño de Chile.
- Los Centros Regionales lideran menos del 30% de la producción científica en la cual participan como coautores. Esto es preocupante pues puede indicar que los Centros tienen un nivel de injerencia menor en la agenda de temas a investigar, y por lo tanto, el grado de coincidencia de esta con los problemas regionales es algo que debiera evaluarse. Con todo, y considerando los resultados mostrados en el Capítulo 4 – Liderazgo y excelencia de la producción científica por regiones, la existencia del programa no solo se justifica, sino que debiera fortalecerse, mediante: aumento de presupuesto (con un financiamiento de 7,8 US\$ millones para el 2013, es el más pequeño de los programas analizados), financiamiento basal de los centros asociado a evaluación de desempeño que no se extinga a los diez años, mecanismos para asegurar la atracción de capital humano avanzado, y la definición de planes de desarrollo de I+D+i por regiones, entre otras iniciativas.

Tabla 30. Proporción de trabajos liderados por instrumento

FONDECYT

Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BIOMAS Y CLIMAS							100		
DOCTORADO	92,23	100,00	97,67	83,33	100	100	100	100	100
INCENTIVO A LA COOPERACION	100	100	100	100	100	100	100	100	100
INICIACION				50,00	90,00	97,00	95,16	97,53	95,27
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	94,67
REGULAR	93,90	94,78	95,67	96,97	98,16	95,32	94,33	95,15	94,12

FONDAP

Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
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 Astrofísica	97,37	98,90	99,13	99,17	97,62	99,12	98,26	97,81	96,65
CGR								100	66,67
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
CRCP	100	77,27	93,33	94,44	92,86	100	92,31		

FONDEF

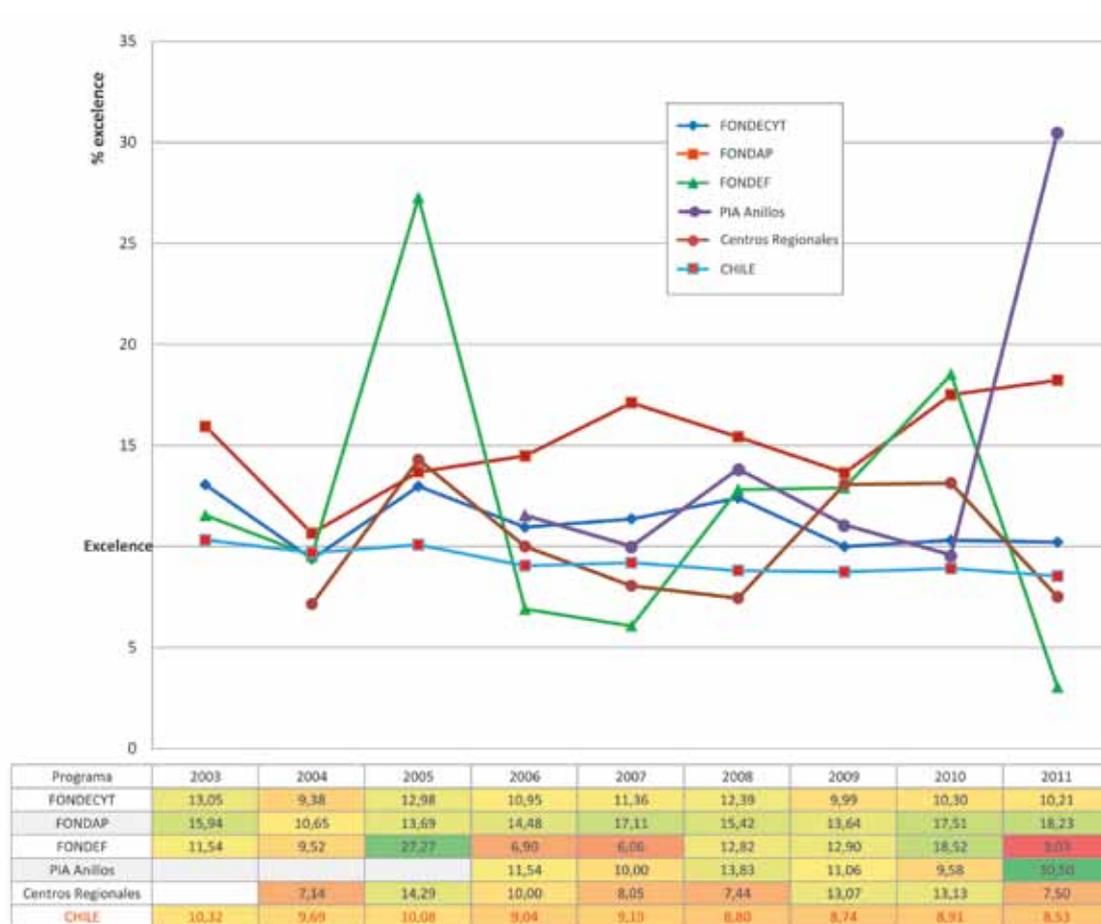
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ACUICULTURA MUNDIAL			100		100	100	100		
CENTRO TIC - VALPO.							100	100	
GENOMA								100	
INVESTIGACION Y DESARROLLO	96,30	96,97	91,89	90,32	96,15	89,06	95,52	95,59	80,49
MAREA ROJA			100			100		100	100
SERVICIOS				100					
TIC-EDU									100
TRANSFERENCIA TECNOLOGICA	100						100		

Anillos PIA

Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ANILLOS ANTARTICOS						100	100	100	
ANILLOS CyT			100	100	99,33	96,22	97,42	97,02	95,74

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

Gráfico 33. Evolución de la proporción de trabajos en excelencia por programa por año



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

- Los programas FONDAP y FONDECYT 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 Anillos PIA, por concentrar una menor producción total, y por lo tanto, una menor cantidad de trabajos alcanzan la excelencia, muestran unos resultados con una conducta heterogénea, que ubica a ambos programas como tendencia por sobre el umbral del 10%.
- Los Centros Regionales sufren del mismo fenómeno asociado al tamaño y tiende a situarse por sobre la media de excelencia de Chile.

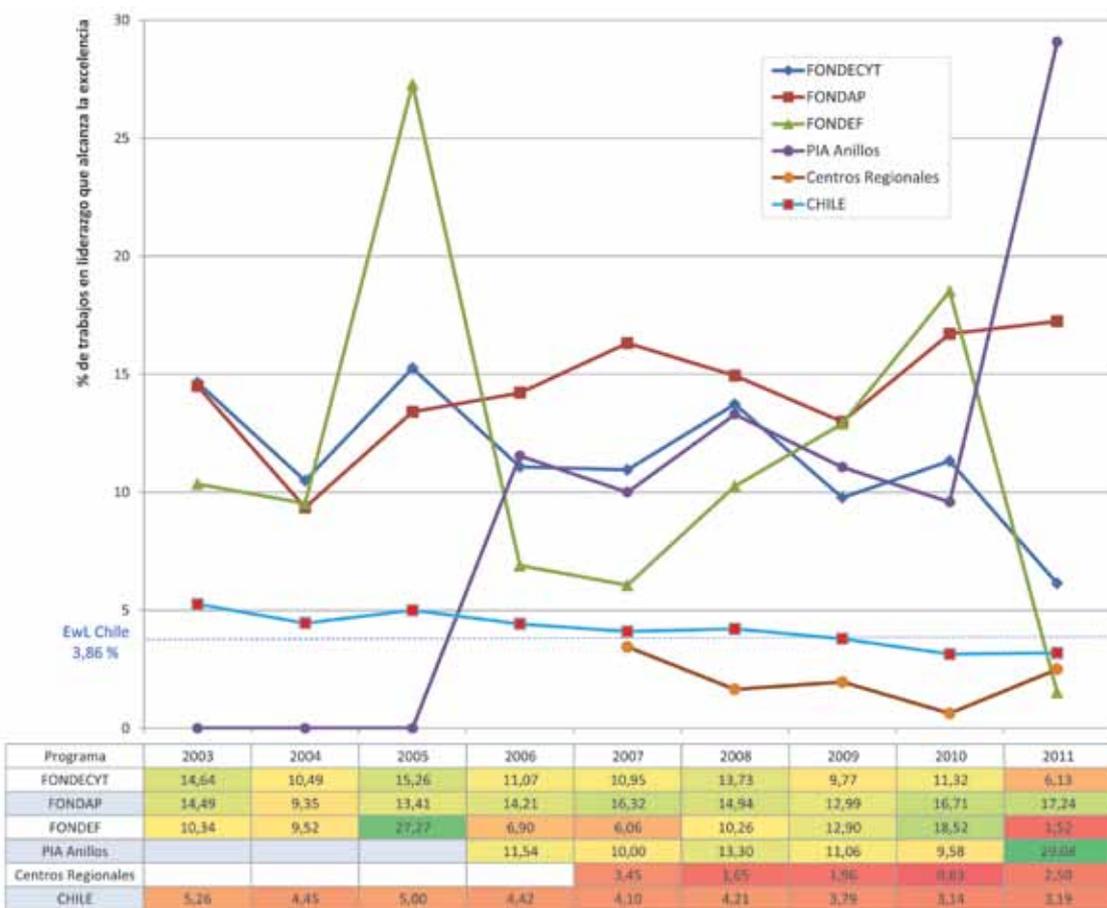
Tabla 31. Evolución de la proporción de trabajos en excelencia por instrumento y media de Chile

FONDECYT	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
DOCTORADO	11,65	1,33	6,98	5,56					
INCENTIVO A LA COOPERACION	100		16,67		21,43	28,57	16,67	16,67	
INICIACION				33,33	12,50	9,00	10,22	9,88	10,06
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	16,00
REGULAR	13,01	9,47	12,91	10,68	11,48	12,33	9,96	10,46	9,59
FONDAP									
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
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
CRCP	9,09	9,09	13,33	11,11	14,29	45,45	15,38		
FONDEF									
INVESTIGACION Y DESARROLLO	3,70	6,06	16,22	6,45	7,69	7,81	4,48	5,88	4,88
MAREA ROJA	100							100	
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	100						50,00		
Anillos PIA									
ANILLOS ANTARTICOS						33,33	50,00		
ANILLOS CIENCIA Y TECNOLOGIA				11,54	30,00	13,51	10,73	8,79	30,50
Chile	10,32	9,69	10,08	9,04	9,19	8,80	8,74	8,91	8,53

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

- En la representación térmica, los valores más verdes indican proporción de trabajos en excelencia más altos, y mientras que los más rojos, indican una proporción de trabajos que alcanzan la excelencia más bajos. El umbral de excelencia esperado es 10%.
- Los instrumentos que no se mencionan, significa que no generaron documentos que alcancen la excelencia en la ventana de tiempo analizada.
- Ventanillas sin dato, indican que esos años esos instrumentos no generaron ningún documento que alcanzara la excelencia ese año.

Gráfico 34. Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanzan la excelencia por programa



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

- En la representación térmica, los valores más verdes indican proporción de trabajos en excelencia más altos, y mientras que los más rojos, indican una proporción de trabajos que alcanzan la excelencia más bajos. El umbral de excelencia esperado es 10%.
- Los programas FONDECYT, FONDAP, FONDEF y Anillos PIA la proporción de documentos liderados que alcanza la excelencia se sitúa sobre el desempeño del país.
- El programa Centros Regionales, que como se vio en el Gráfico 32 mostraba un bajo nivel de liderazgo, lo que también se expresa en una excelencia liderada bajo la media de Chile.

Tabla 32. Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanza la excelencia por instrumento y media de Chile

FONDECYT									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
DOCTORADO	10,68	3,33	6,98	5,56					
INCENTIVO A LA COOPERACION	100		15,67		21,43	28,57	16,67	16,67	
INICIACION				31,33	12,50	9,00	10,22	9,88	10,06
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	14,67
REGULAR	12,33	8,92	12,13	10,51	11,22	11,79	9,55	9,70	9,59
FONDAP									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
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		
FONDEF									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
INVESTIGACION Y DESARROLLO	3,70	6,06	16,22	6,45	7,69	6,25	4,48	5,88	2,44
MAREA ROJA								100	
TRANSFERENCIA TECNOLOGICA	100						50,00		
Anillos PIA									
Instrumento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ANILLOS ANTARTICOS						31,33	50,00		
ANILLOS CyT				11,54	10,00	12,97	10,73	9,79	29,08
Media de Chile	5,26	4,45	5,00	4,42	4,10	4,21	3,79	3,14	3,19

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

- En la representación térmica, los valores más verdes indican proporción de trabajos en excelencia más altos, y mientras que los más rojos, indican una proporción de trabajos que alcanzan la excelencia más bajos. El umbral de excelencia esperado es 10%.
- Los instrumentos no mencionados indica que no generaron documentos liderados que alcanzaran la excelencia en la ventana de tiempo analizada.

Análisis integrativo por programa CONICYT

FONDECYT: El programa logra publicar más del 75% de sus resultados en revistas Q1, generando una citación por documento por sobre la media de Chile, y logrando impactos normalizados sobre la media del mundo. Su producción lidera (más del 94%), alcanza la excelencia (más del 10%), superando el promedio de Chile. El programa muestra en la ventana 2003-2011 una capacidad sostenida para seleccionar y financiar buenos proyectos de investigación, los que alcanzan un desempeño por sobre los niveles medios del mundo en impacto medio normalizado (indicador de tendencia central) y de excelencia liderada (indicador de la capa superior).

FONDAP: El programa tiene un desempeño notable, con una evolución positiva. Publica más del 94% de su producción en revistas indexadas en Q1. La citación por documento destaca por sobre el conjunto de programas analizados. Alcanza un impacto normalizado muy por encima de la media del mundo, distanciándose siempre más de un 10 puntos porcentuales. Su producción en excelencia liderada se sitúa a lo menos 36 puntos porcentuales sobre el umbral esperado. Es el programa científico que muestra los resultados más notables del país.

FONDEF: El programa muestra una proporción de producción en revistas Q1 por sobre la media de Chile, citas por documento cercano a la media de Chile, impactos cercanos a la media del mundo, un nivel de liderazgo alto, que tiende a bajar a partir del 2011. En algunos años logra resultados notables en la proporción de documentos que alcanza la excelencia. Tiende a mostrar una producción liderada que alcanza la excelencia por sobre el desempeño de Chile. Siendo el propósito del programa la generación de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico de interés para el sector productivo u orientados al interés público, y que por tanto la producción de artículos científicos no es su producto prioritario, los resultados alcanzados son destacados.

Anillos PIA: Producción en Q1 bajo media de Chile, citas por documento sobre la media de Chile, como promedio los impactos normalizados sobre la media de Chile y algunos años los más alto alcanzados por un programa nacional, alto liderazgo, como tendencia la proporción de trabajos en excelencia liderada sobre el umbral del 10%. El programa alcanza indicadores de calidad e impacto que lo sitúan sobre la media de Chile.

Centros Regionales: El programa alcanza buenos indicadores de producción en revistas Q1 y de impacto normalizado, situándose sobre el promedio de Chile y debajo del mundo. El nivel de liderazgo mostrado por los documentos producidos por el programa están, a lo largo del período 2003-2011, más de 40 puntos porcentuales respecto de Chile. Con oscilaciones interanuales, explicadas por el bajo número de trabajos producidos, en general la producción de los Centros Regionales alcanza la excelencia, sin embargo la excelencia liderada es más baja respecto de Chile y del mundo que la alcanzada por los otros programas. Los Centros Regionales tienen una baja injerencia en la definición de la agenda de temas a investigar, sino que se suma a temas definidos por investigadores no pertenecientes a los centros (especialmente extranjeros). Esto puede estar generando un distanciamiento entre las prioridades regionales y el esfuerzo investigador desplegados en los centros. Sin embargo esto, y considerando el grado de centralización de la producción científica en Chile, se recomienda enfáticamente fortalecer este programa.

Capítulo 6

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por instituciones

Para la generación de este capítulo las instituciones fueron normalizadas 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, y ciudad.

El informe es exhaustivo, al presentar todas las instituciones que publicaron resultados de investigación en la ventana 2003-2011.

Los indicadores aportados son: producción científica, determinada por el número de artículos publicados por las instituciones; 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, según la metodología del Karolinska Institutet (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, 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; y excelencia liderada, proporción de producción liderada por la institución que alcanza la excelencia.

Tabla 33. Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas 2003-2011

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence Leadership	Leadership	% Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership > 1.85% Chile
	Mañeda en rojo	>150 docs 2003-2011				> 0.92 Chile	> 0.65 Chile		> 10%				
1	Yahoo Labs Latin America	73	3.21	69,86	26,03	1,24	1,36	0,97	5	8,77	41	56,16	3
2	Systep Ingeniería y Diseños	23	2,43	39,13	30,43	3,21	9,77	0,99	2	25,00	7	30,43	1
3	Veterquímica	17	3,88	41,18	41,18	1,05	0,89	0,99	3	17,65	11	64,71	0
4	Antofagasta Minerals	13	5,62	84,62	61,54	1,06	1,06	0,99	0	0,00	2	15,38	0
5	Bioronda, S.A.	12	8,42	35,00	50,00	0,86	0,91	0,97	1	8,33	3	25,00	0
6	Estudios para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre Consultores	11	1,64	18,18	0,00	0,22	0,32	0,99	0	0,00	4	36,36	0
7	Sun Pedro de Atacama Celestial Exploration	9	16,67	100	100	1,21	0,00	0,99	1	11,11	0	0,00	0
8	Cifilón Arauco y Constituciones, S.A.	8	9,63	75,00	50,00	1,13	0,57	0,98	1	12,50	2	25,00	0
9	Biotecnoor Ltda.	7	5,00	85,71	0,00	1,32	0,00	0,98	0	0,00	2	28,57	0
10	Transilac, S.A.	7	1,57	28,57	28,57	1,23	0,00	1,00	1	50,00	2	28,57	0
11	Diconetix	6	6,83	66,67	16,67	1,96	0,00	1,00	1	20,00	0	0,00	0
12	Centro Maro Molina Chile	6	4,00	83,33	100	0,46	0,00	0,98	0	0,00	1	16,67	0
13	Komatsu Chile, S.A.	5	13,40	60,00	80,00	2,80	0,00	1,00	2	40,00	0	0,00	0
14	Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, S.A.	5	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	1	20,00	0
15	Desmar, Ltd.	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	4	100	0
16	Centro de Estudios Humanos y Patrimoniales	4	1,25	25,00	0,00	0,31	0,00	1,00	0	0,00	1	25,00	0
17	eHealth Systems	4	0,00	100	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0
18	ProTech Engineering	3	2,33	100	0,00	0,51	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0
19	EMEL, S.A.	3	0,33	100	33,33	0,24	0,00	1,00	0	0,00	1	33,33	0
20	Garfajl Pharma Investigación Chile, Ltda.	3	1,00	100	100	0,06	0,07	0,98	0	0,00	1	33,33	0
21	Barrick Chile, Ltda.	1	17,00	100	100	1,06	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0

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

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- Sólo 21 empresas publicaron resultados de investigación en el período 2003-2011.
- Destaca por su citación normalizada y excelencia Systep Ingeniería y Diseños y Komatsu Chile S.A. Sin embargo, en todos los casos la cantidad de trabajos producidos es bajo.
- Las empresas con resultados destacados están ligadas principalmente a la minería y la energía.

Tabla 34. Indicadores básicos de las instituciones universitarias 2003-2011

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red	>150 docs 2003-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile			> 10%				> 3,85% Chile
1	Universidad de Chile	13086	7,40	46,87	45,78	0,91	0,76	0,52	1172	9,33	7,65	59,34	5,7	4,19
2	Pontificia Universidad Católica de Chile	9170	8,72	44,98	50,49	1,06	0,74	0,59	994	11,10	5,65	59,60	3,88	4,33
3	Universidad de Concepción	5648	2,77	53,52	46,48	0,86	0,66	0,67	470	8,59	3,85	58,16	1,72	3,14
4	Universidad de Santiago de Chile	3520	5,94	50,93	45,98	0,82	0,73	0,65	206	8,49	1,43	56,87	9,7	4,00
5	Universidad Austral de Chile	2394	6,30	49,87	44,15	0,79	0,60	0,77	170	7,21	1,36	57,10	6,2	2,63
6	Universidad Técnica Federico Santa María	1994	6,30	61,58	50,25	1,63	1,24	0,79	254	14,17	10,89	54,61	10,2	5,69
7	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	1579	4,96	44,08	36,73	0,67	0,52	0,72	86	5,85	9,48	60,04	3,4	2,11
8	Universidad Católica del Norte	1389	5,15	56,32	42,09	0,80	0,71	0,60	101	7,41	6,98	50,25	3,7	2,71
9	Universidad de la Frontera	1154	4,42	38,94	29,76	0,91	0,49	0,75	70	5,49	8,13	62,68	2,3	1,81
10	Universidad de Talca	1154	4,42	46,62	33,71	0,66	0,54	0,76	69	6,13	7,12	61,70	3,2	2,84
11	Universidad de Valparaíso	1101	6,00	47,96	36,15	0,87	0,54	0,76	79	7,48	5,32	48,32	2,1	1,99
12	Universidad Andrés Bello	950	5,81	40,53	47,89	0,82	0,66	0,75	62	6,62	4,05	42,63	1,6	1,71
13	Universidad Diego Portales	677	2,68	39,44	32,64	0,60	0,34	0,81	43	6,63	3,65	53,91	1,0	1,54
14	Universidad de Tarapacá	630	4,15	50,95	32,38	0,62	0,47	0,82	37	5,98	3,56	56,51	1,4	2,26
15	Universidad del Bío-Bío	624	2,93	56,73	31,09	0,59	0,56	0,80	27	4,68	3,13	50,16	1,3	2,25
16	Universidad de Antofagasta	615	4,44	55,93	37,40	0,55	0,38	0,79	21	3,48	3,85	62,60	7	1,16
17	Universidad del Desierto	489	3,45	31,08	24,95	0,57	0,33	0,86	23	4,73	2,49	50,92	5	1,03
18	Universidad de La Serena	476	5,86	50,84	46,64	1,09	1,23	0,84	48	10,53	2,80	48,32	2,6	5,70
19	Universidad de los Andes, Chile	404	3,18	30,20	31,68	0,47	0,46	0,81	19	4,77	2,22	54,95	1,1	2,76
20	Universidad Católica de Temuco	341	2,75	30,79	17,60	0,50	0,34	0,87	9	2,74	2,22	65,10	5	1,52
21	Universidad de Magallanes	328	6,38	67,38	36,28	1,08	1,09	0,89	32	10,42	1,60	48,78	1,6	5,21
22	Universidad Católica de la Santísima Concepción	316	3,98	35,13	30,38	0,50	0,38	0,87	10	3,28	1,67	52,85	5	1,64
23	Universidad de Los Lagos	306	5,21	34,87	33,55	0,63	0,43	0,90	13	4,30	1,78	58,55	4	1,32
24	Universidad Adolfo Ibáñez	301	2,18	46,84	38,87	0,68	0,52	0,85	19	6,76	1,61	53,49	7	2,49
25	Universidad Arturo Prat	252	3,94	45,24	34,92	0,65	0,38	0,84	14	5,67	1,19	47,22	2	0,81
26	Universidad Católica del Maule	237	1,98	45,57	18,14	0,37	0,24	0,83	7	3,27	1,35	56,96	1	0,47
27	Universidad Tecnológica Metropolitana	163	4,06	65,03	44,17	0,65	0,53	0,88	5	3,25	5,3	32,52	1	0,65
28	Universidad Mayor	156	2,93	25,64	23,72	0,43	0,25	0,94	4	2,60	6,1	39,10	0	0,00
29	Universidad Alberto Hurtado	147	1,05	24,49	16,33	0,36	0,25	0,93	4	2,82	1,08	73,47	1	0,70
30	Universidad Santo Tomás	143	4,90	33,57	37,06	0,60	0,21	0,89	12	8,57	5,2	36,36	0	0,00
31	Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación	126	3,60	46,83	26,98	0,49	0,26	0,86	5	4,00	4,8	38,10	1	0,80
32	Universidad San Sebastián	96	3,09	32,29	18,75	0,56	0,37	0,81	5	5,26	2,4	25,00	1	1,05
33	Universidad de Atacama	79	2,39	51,90	20,25	0,53	0,46	0,94	4	5,56	3,8	48,10	2	2,78
34	Universidad Autónoma de Chile	73	0,32	20,55	6,85	0,31	0,07	0,97	0	0,00	2,4	32,88	0	0,00

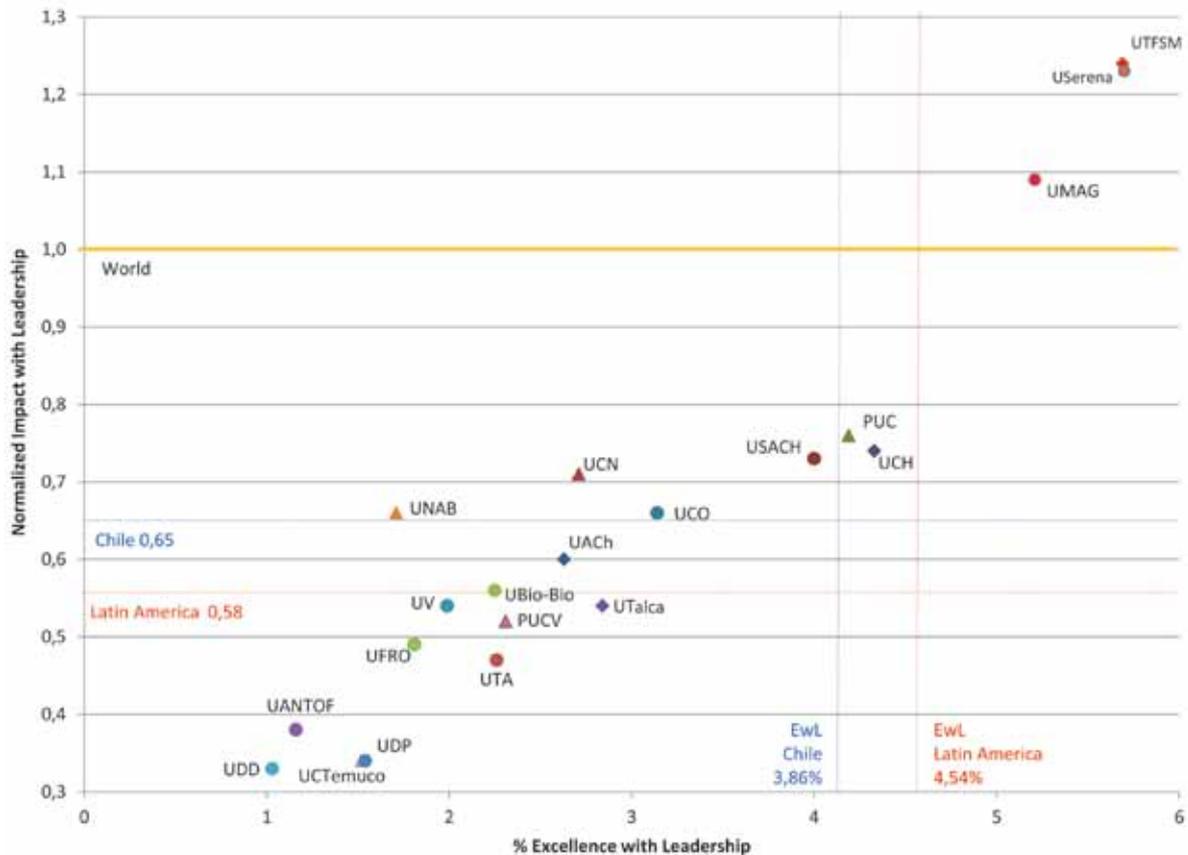
Continúa en página siguiente.

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red	>150 docs 2003-2011				>0.92 Chile	>0.55 Chile		>10%	> 8.88% Chile				
35	Universidad de Playa Ancha	66	2,61	33,33	19,70	0,53	0,26	0,94	3	5,17	27	40,91	1	1,72
36	Universidad Central de Chile	42	1,19	26,19	16,67	0,44	0,63	0,95	2	4,88	25	59,52	0	0,00
37	Universidad del Mar	42	8,19	30,95	33,33	0,67	0,29	0,97	4	9,76	15	35,71	2	4,88
38	Universidad Católica Cardinal Raúl Silva Henríquez	38	0,16	10,53	10,53	0,07	0,00	0,98	0	0,00	29	76,32	0	0,00
39	Universidad de Vina del Mar	33	1,27	21,21	12,12	0,32	0,30	0,95	0	0,00	20	60,61	0	0,00
40	Universidad Academia de Humanismo Cristiano	30	0,53	41,33	20,00	0,13	0,12	0,96	0	0,00	19	63,33	0	0,00
41	Universidad Finis Terrae	30	0,70	20,00	10,00	0,27	0,14	0,98	1	3,33	15	50,00	0	0,00
42	Universidad de Las Américas, Chile	25	4,64	20	20,00	0,46	0,10	0,96	1	4,17	9	36,00	0	0,00
43	Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología	15	2,73	26,67	20,00	0,30	0,02	0,98	0	0,00	4	26,67	0	0,00
44	Universidad Tecnológica de Chile	12	1,25	33,33	33,33	0,57	0,65	0,98	0	0,00	5	41,67	1	8,33
45	Universidad Pedro de Valdivia	12	1,75	16,67	33,33	0,52	1,02	0,97	2	16,67	3	25,00	0	0,00
46	Universidad ARCIS	10	0,40	10	10,00	0,22	0,25	0,98	0	0,00	8	80,00	0	0,00
47	Universidad Bolivariana de Chile	9	4,67	22,22	11,11	0,54	0,00	0,98	0	0,00	2	22,22	0	0,00
48	Universidad Adventista de Chile	7	1,28	71,43	57,14	0,23	0,00	0,98	0	0,00	0	0,00	0	0,00
49	Universidad Bernardo O'Higgins	5	0,20	60,00	20,00	0,09	0,00	0,99	0	0,00	2	40,00	0	0,00
50	Universidad Internacional SEK Chile	4	2,50	50	0,00	0,51	0,15	0,99	0	0,00	2	50,00	0	0,00
51	Universidad La Republica	3	2,67	66,67	33,33	0,19	0,00	0,99	0	0,00	1	33,33	0	0,00
52	Universidad Gabriela Mistral	3	1,93	100	100	0,33	0,00	0,99	0	0,00	0	0,00	0	0,00
53	Universidad del Pacífico, Chile	2	0,50	50,00	0,00	0,49	0,00	1,00	0	0,00	2	100	0	0,00
54	Universidad de Ciencias de la Informática	2	2,00	50	0,00	1,34	0,00	0,99	0	0,00	0	0,00	0	0,00
55	Universidad Jose Santos Ossa	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	1	100	0	0,00
56	Universidad Miguel de Cervantes	1	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	1	100	0	0,00
57	Universidad Los Leones	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	1	100	0	0,00
58	Universidad de Artes, Ciencias y Comunicación	1	0,00	100	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
59	Instituto Abdon Cifuentes	1	0,00	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

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

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- Se destaca la Universidad Técnica Federico Santa María, que alcanza en el sector universitarios, el impacto normalizado más alto del país. La UTFSM se sitúa un 63% sobre la media del mundo, un 14,17% de sus trabajos alcanzan la excelencia total, y un 5,69% de excelencia liderada. El impacto normalizado de su producción liderada la sitúa 24 puntos porcentuales sobre la media del mundo y su producción liderada que alcanza la excelencia fue de 5,69%, distanciándose en los indicadores de calidad de cualquier otra universidad del país.
- La Universidad de La Serena logra resultados notables en impacto normalizado liderado (23% sobre la media del mundo) y excelencia liderada 5,7% y la Universidad de Magallanes destaca en los mismos dos indicadores, NiwL 9% sobre la media del mundo y EwL 5,7%, mostrando que poseen fortalezas institucionales notables en algunas áreas de investigación.

Gráfico 35. Relación entre impacto normalizado liderado y excelencia liderada en las 21 universidades que más investigación realizaron entre 2003-2011



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

- El Gráfico 35 muestra la distribución que logran las primeras 21 universidades que más investigación realizaron en el país entre el 2003-2011, al ordenarlas respecto del impacto normalizado liderado y excelencia liderada.
- En el Gráfico 35, en el cuadrante impacto normalizado liderado sobre el mundo y excelencia liderada sobre Chile se sitúan la Universidad Técnica Federico Santa María, la Universidad de La Serena y la Universidad de Magallanes.
- En el cuadrante impacto normalizado liderado y excelencia liderada sobre Chile se sitúan la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile, donde la primera logra más impacto normalizado liderado y la segunda logra más excelencia liderada.
- Alcanzan impacto normalizado liderado sobre Chile las universidades de Santiago, Católica del Norte, de Concepción y Andrés Bello.
- Alcanzan impacto normalizado sobre América Latina las universidades Austral de Chile y del BíoBío.
- En una zona próxima al NIWL de América Latina se encuentran las universidades de Talca, Católica de Valparaíso y de la Frontera.

Tabla 35. Indicadores básicos de las instituciones biomédicas 2003-2011

Rank	Organization	Output 2003-2011	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
1	Clinica Alemana de Santiago	402	5.41	33.74	31.91	0.84	0.43	0.89	42	8.54	250	50.81	8	1.63
2	Clinica Las Condes	490	6.34	24.29	29.18	0.80	0.53	0.93	37	7.60	387	58.57	10	2.05
3	Hospital Clínico San Borja Ariztum	492	5.45	19.53	28.73	0.62	0.36	0.96	13	4.45	98	31.56	4	1.37
4	Complejo Asistencial Doctor Sótero del Río	285	10.46	43.86	34.39	1.36	0.48	0.94	52	18.29	52	18.25	2	0.70
5	Hospital Luis Calvo Mackenna	344	3.85	20.08	25.41	0.62	0.34	0.96	13	5.33	130	53.28	2	0.82
6	Hospital del Salvador	107	4.96	23.35	19.29	0.56	0.40	0.94	10	5.08	76	38.58	3	1.52
7	Hospital Barros Luco Trudeau	152	5.49	25.66	15.13	0.44	0.17	0.95	9	5.92	70	46.05	0	0.00
8	Hospital Roberto del Río	146	8.68	26.71	35.63	0.96	0.44	0.96	13	8.90	59	40.41	1	0.68
9	Hospital San Juan de Dios, Santiago	146	5.82	19.86	25.34	0.69	0.00	0.93	10	6.85	42	28.77	1	0.68
10	Ministerio de Salud	139	6.76	41.73	40.29	0.96	0.42	0.94	14	10.07	46	33.09	1	0.72
11	Instituto de Salud Pública de Chile	137	8.50	58.69	43.80	0.96	0.25	0.94	9	6.62	37	27.01	0	0.00
12	Hospital Padre Hurtado	124	3.68	14.52	16.13	0.46	0.10	0.96	3	2.42	63	50.81	0	0.00
13	Clinica Santa María	120	4.03	18.33	31.07	0.45	0.45	0.96	3	2.50	59	49.17	3	2.50
14	Hospital Doctor Everaqui González Cortes	102	4.40	16.63	27.43	0.81	0.27	0.97	7	6.86	37	36.27	1	0.98
15	Hospital Clínico Regional Dr. Guillermo Grant Bernasconi	95	3.36	21.05	13.68	0.46	0.11	0.96	6	6.38	40	50.53	0	0.00
16	Hospital Militar de Santiago	93	2.51	20.43	19.35	0.37	0.20	0.96	5	5.56	47	50.54	1	1.11
17	Hospital del Trabajador Santiago	77	2.38	12.99	31.17	0.31	0.33	0.97	2	2.60	55	71.43	2	2.60
18	Hospital Dr. Hernán Bustosquet Bravera	75	2.36	13.33	10.67	0.30	0.15	0.96	0	0.00	24	32.00	0	0.00
19	Clinica INDICA	71	3.32	26.76	25.35	0.66	0.44	0.97	5	7.04	35	49.30	0	0.00
20	Instituto Nacional del Trabajo	70	6.14	27.14	21.43	0.63	0.11	0.99	6	8.57	40	57.14	0	0.00
21	Hospital Dr. Gustavo Frick	66	2.24	24.24	10.61	0.35	0.13	0.97	1	1.54	24	36.36	0	0.00
22	Hospital Naval Almirante Nef	66	2.36	25.76	4.55	0.26	0.18	0.97	2	3.03	31	46.97	0	0.00
23	Hospital Carlos Van Buren	59	2.05	15.25	11.86	0.32	0.15	0.96	2	3.39	24	40.68	0	0.00
24	Instituto Chileno de Medicina Reproductiva	56	42.38	64.39	85.71	1.54	2.66	0.99	16	28.57	22	39.29	7	12.50
25	Clinica Daseila	56	3.07	26.79	19.64	0.59	0.08	0.96	6	10.71	22	39.29	0	0.00
26	Hospital Dipresa	55	12.22	29.08	30.91	1.11	0.52	0.96	8	18.68	20	36.36	2	3.64
27	Hospital Clínico Regional Valdivia	53	3.00	9.43	9.43	0.29	0.28	0.96	0	0.00	22	41.51	0	0.00
28	Complejo Hospitalario San Joré	43	4.70	58.34	39.53	0.62	0.19	0.98	1	2.38	9	20.93	0	0.00
29	Hospital Regional de Talca	43	4.65	30.33	6.88	0.51	0.14	0.97	2	4.65	10	23.26	0	0.00
30	Hospital Clínico Fuerza Armada de Chile, General Doctor Rajel Yezzi	40	2.68	10.00	12.50	0.26	0.08	0.99	1	2.50	21	52.50	0	0.00
31	Hospital El Pino	36	6.78	36.11	19.44	0.91	0.55	0.99	2	5.56	23	63.89	0	0.00
32	Hospital de La Serena/San Juan de Dios	31	3.74	19.35	29.07	0.44	0.13	0.99	1	3.23	19	61.29	0	0.00
33	Hospital de Urgencia Asistencia Pública	27	8.41	40.78	14.61	1.19	0.03	0.98	3	11.11	9	33.33	0	0.00
34	Clinica Oncología Fundación Arturo López Pérez	27	1.11	11.11	14.81	0.18	0.19	0.98	0	0.00	18	66.67	0	0.00
35	Fundación Hospital Parroquial de San Bernardo	26	3.15	42.11	26.92	0.50	0.14	0.98	2	7.69	9	34.62	0	0.00

Continúa en página siguiente.

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red	>150 docs 2001-2011				> 0.52 Chile	> 0.45 Chile		> 10%			> 3.6%	Chile
36	Hospital de Carabineros General Humberto Arruagada Valdivia	23	6,52	26,08	26,09	0,70	0,16	0,59	2	6,70	12	52,17	0
37	Hospital Regional Hancagua	23	8,22	56,53	30,43	0,64	0,09	0,58	2	6,70	6	26,09	0
38	Clinica Alemana de Temuco	22	1,86	9,09	33,64	0,21	0,27	0,98	0	0,00	7	31,82	0
39	Hospital de Ovalle	21	5,95	4,76	52,38	0,78	0,85	0,99	1	4,76	19	30,48	1
40	Hospital Dr. Felix Bulnes Cerda	21	3,48	0,00	9,52	0,37	0,13	0,99	1	4,76	15	71,43	0
41	Instituto Nacional del Cáncer, Chile	21	1,97	23,81	9,52	0,14	0,11	0,97	0	0,00	8	38,10	0
42	Instituto de Neurociencia Dr. Alerce	20	1,85	20,00	10,00	0,37	0,10	0,97	0	0,00	10	50,00	0
43	Hospital de Puerto Montt	19	13,32	42,11	31,54	1,18	0,32	0,98	4	21,05	7	36,84	0
44	Hospital Clínico Regional Antofagasta	18	3,33	22,22	11,11	0,37	0,28	0,97	0	0,00	7	38,89	0
45	Clinica Bimarka	17	2,35	47,06	5,88	0,59	0,00	0,97	2	13,78	5	29,41	0
46	Academia Chilena de Medicina	16	2,69	6,25	0,00	0,28	0,15	1,00	1	6,25	12	75,00	0
47	Hospital Clínico San Pablo de Coquimbo	16	1,50	25,00	12,50	0,24	0,14	0,98	0	0,00	6	37,50	0
48	Corporación Centro Internacional de Biotecnología	15	12,60	33,33	60,00	2,81	0,00	0,99	7	46,67	10	66,67	6
49	Clinica Serwet	15	7,53	86,67	60,00	2,12	0,00	0,99	4	20,67	8	53,33	3
50	Clinica Sanatorio Aleman	15	10,33	46,67	46,67	1,67	1,75	0,99	5	33,33	8	53,33	3
51	Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisne Brozos	14	1,36	42,86	28,57	0,29	0,08	0,99	0	0,00	7	50,00	0
52	Hospital Regional de Punta Arenas	13	4,23	30,77	15,38	0,47	0,00	0,98	0	0,00	2	15,38	0
53	Clinica Fundación Médica San Cristóbal	12	11,42	50,00	33,33	2,57	0,00	0,98	2	16,67	2	16,67	0
54	Hospital Regional Dr. Ernesto Torres Galdames, Iquique	12	10,58	33,33	41,67	1,51	0,00	0,98	1	8,33	4	33,33	0
55	Hospital Clínico Herminia Martín	12	0,42	0,00	0,00	0,12	0,00	0,99	0	0,00	11	91,67	0
56	Hospital Base Puertos Montt	11	1,55	18,18	0,00	0,22	0,00	0,99	0	0,00	4	36,36	0
57	Hospital del Profesor	9	6,33	55,56	33,33	1,27	0,90	0,99	1	11,11	1	11,11	0
58	Fundación Oftalmológica Los Andes	9	2,67	22,22	44,44	0,44	0,10	0,99	0	0,00	2	22,22	0
59	Hospital Lucio Cordova	9	3,33	0,00	0,00	0,34	0,32	0,99	0	0,00	6	66,67	0
60	Pan American Health Organization Chile	9	1,56	44,44	22,22	0,24	0,00	0,99	0	0,00	3	33,33	0
61	Hospital San Martín de Quilicura	9	1,11	22,22	0,00	0,13	0,00	0,99	0	0,00	1	11,11	0
62	Centro de Referencia de Salud Punañoles Cordillera Oriente	8	0,50	12,50	12,50	0,20	0,02	1,00	0	0,00	7	87,50	0
63	Servicio de Salud Metropolitan del Sur	8	1,00	37,50	0,00	0,17	0,00	0,99	0	0,00	1	12,50	0
64	Hospital Regional de Coyhaique	7	4,29	57,14	14,29	0,57	0,06	0,99	0	0,00	2	28,57	0
65	Hospital Naval Almirante Abarca	6	5,50	33,33	16,67	0,80	0,00	0,98	1	16,67	0	0,00	0
66	Histomed	6	1,83	0,00	0,00	0,01	0,00	0,99	0	0,00	0	0,00	0
67	Instituto Traumatológico Dr. Teodoro Gebauer Wenzel	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	6	66,67	0
68	Liga Chilena Contra el Mal de Parkinson	5	3,80	60,00	40,00	0,44	0,00	0,99	1	20,00	1	20,00	0
69	Servicio de Salud Cuzumbio	5	1,20	20,00	0,00	0,35	0,00	0,99	0	0,00	1	20,00	0

Continúa en página siguiente.

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Especialization	Excellence	% Excellence Leadership	% Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership > 3.50% Chile
		>150 docs 2001-2011				> 0.90 Chile	> 0.85 Chile		> 10%			
70	Hospital Base Curico	5	0.80	0.00	0.00	0.12	0.21	1.00	0	0.00	2	40.00
71	Hospital para Niños Josefina Martínez de Ferrari	5	0.60	0.00	20.00	0.10	0.21	0.99	0	0.00	1	20.00
72	Instituto Nacional de Geriatria Presidente Eduardo Frei	4	0.50	0.00	0.00	0.09	0.00	0.99	0	0.00	1	25.00
	Mamahu											
73	Clinica Antofagasta	3	3.00	66.67	0.00	0.45	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
74	Hospital Traumatológico de Concepcion	3	2.67	0.00	0.00	0.40	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
75	Hospital Nueva Imperial	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	3	100
76	Hospital del Trabajador	3	0.00	33.33	66.67	0.00	0.00	0.99	0	0.00	1	33.33
77	Hospital Angel	2	5.50	100	0.00	0.92	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
78	Clinica Miguel Claro	2	0.50	0.00	0.00	0.04	0.04	1.00	0	0.00	2	100
79	Hospital Claudio Vicuña	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0	0.00	1	50.00
80	Hospital Salamanca	2	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.99	0	0.00	0	0.00
81	Uremid	1	55.00	100	100	5.98	0.00	1.00	1	100	0	0.00
82	Sociedad Clinica del Maule, S.A.	1	15.00	100	100	0.96	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
83	Hospital Curanilahue	1	5.00	0.00	0.00	0.79	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
84	Hospital Carlos Costasmas Calama	1	10.00	0.00	0.00	0.73	0.73	1.00	0	0.00	1	100
85	Hospital Valdivia	1	3.00	0.00	0.00	0.19	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
86	Hospital Bulnes	1	1.00	100	0.00	0.12	0.00	0.99	0	0.00	0	0.00
87	Hospital Clinica de la Promesa	1	2.00	0.00	0.00	0.11	0.11	1.00	0	0.00	1	100
88	Hospital Combarbala	1	1.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.99	0	0.00	0	0.00
89	Hospital Torre	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	1	100
90	Hospital Aconc	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	1	100
91	Hospital Psiquiatrico Dr. Jose Horwitz Barrak	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	1	100
92	Hospital Curacautin	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	1	100
93	Hospital Villarrica	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	1	100
94	Hospital San Juan de Dios, Los Andes	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
95	Hospital Puerto Aysen	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
96	Hospital Mesjillones	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
97	Hospital Icañen	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00
98	Hospital San Juan de Dios, Vicuña	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0	0.00	0	0.00

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

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- Destacan en impacto normalizado liderado y excelencia liderada el Instituto Chileno de Medicina Reproductiva.
- Es interesante observar el bajo nivel de impacto normalizado liderado y excelencia liderada que alcanzan en general las instituciones de este sector y particularmente las más grandes.

Tabla 36. Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno 2003-2011

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
		>150 docs 2003-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile		> 10%					> 3,66% Chile
1	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	383	4,62	42,04	34,20	0,65	0,40	0,96	23	6,12	194	50,65	2	0,53
2	Servicio Nacional de Geología y Minería	143	9,38	81,82	57,34	1,03	0,84	0,88	12	8,39	35	24,48	3	2,10
3	Comisión Chilena de Energía Nuclear	136	4,65	44,85	32,35	0,84	1,04	0,94	7	5,43	60	44,12	4	3,10
4	Banco Central de Chile	120	2,78	30,81	30,83	0,52	0,49	0,99	4	3,42	79	65,83	3	2,56
5	Instituto de Fomento Pesquero	101	5,79	43,56	37,62	0,78	0,48	0,98	6	6,00	31	30,69	1	1,00
6	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	95	3,33	45,26	47,37	0,78	0,41	0,91	5	5,56	39	41,05	1	1,11
7	Corporación Nacional del Cobre de Chile	80	4,53	42,50	36,25	0,89	0,29	0,95	5	6,62	23	28,75	0	0,00
8	Museo Nacional de Historia Natural	78	4,99	47,44	24,36	0,46	0,23	0,97	2	2,60	26	33,33	0	0,00
9	Servicio Agrícola y Ganadero	55	1,98	40,00	29,09	0,35	0,57	0,97	1	1,85	11	20,00	1	1,85
10	Instituto Antártico Chileno	46	4,09	65,22	54,35	0,64	0,17	0,97	2	4,35	7	15,22	0	0,00
11	Centro de Investigación Minera y Metalúrgica	27	8,59	37,04	59,76	0,87	0,88	0,96	1	3,70	10	37,04	0	0,00
12	Ministerio de Agricultura	13	12,77	61,54	38,46	1,33	0,02	0,99	2	15,38	3	23,08	0	0,00
13	Dirección Meteorológica de Chile	8	32,00	62,50	87,50	2,22	0,00	0,99	3	37,50	3	37,50	1	12,50
14	Instituto Geográfico Militar	8	15,38	75,00	37,50	1,75	0,00	0,98	2	25,00	2	25,00	0	0,00

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

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores sobresalientes en indicadores claves.
- El Servicio Nacional de Geología y Minería es la institución que dado el tamaño de su producción científica, se puede señalar que destaca en impacto normalizado de su producción liderada. Otras instituciones logran resultados notables pero con tamaños de producción que no permiten sacar conclusiones de validez nacional.

Tabla 37. Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores 2003-2011

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized impact	Normalized impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red	>150 docs 2003-2011				>0,93 Chile	> 0,65 Chile			> 10%				> 3,85% Chile
1	Observatorio Europeo Austral	2015	15,97	95,48	72,78	1,14	0,74	0,99	238	42,19	431	21,18	24	1,21
2	Centro Föplig Inter-American Observatory	604	23,46	92,88	70,66	1,52	1,27	0,99	85	14,53	127	21,03	10	1,71
3	Centro de Estudios Científicos	385	18,30	68,31	75,32	1,12	0,93	0,93	70	18,28	166	43,12	26	6,79
4	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas	335	7,13	66,57	59,10	1,24	0,97	0,92	40	12,05	64	19,10	5	1,51
5	Gemin Observatory Southern Operations Center	307	12,58	93,49	64,17	1,03	0,76	0,99	26	8,90	72	23,45	1	0,34
6	Instituto Isaac Newton	251	13,03	100	95,02	0,81	0,45	0,99	18	7,20	37	6,77	0	0,00
7	Las Campanas Observatory	235	26,03	99,57	74,89	1,81	1,58	0,99	45	20,45	32	13,62	5	2,27
8	Instituto Milenio de Biología Fundamental y Aplicada	220	19,08	36,36	69,09	1,36	0,97	0,91	27	12,56	91	41,36	8	3,72
9	Instituto de Ecología y Biodiversidad	205	8,17	60,98	60,49	1,62	1,88	0,94	40	19,61	29	14,15	7	3,43
10	Observatorio Radioastronómico Nacional de los Estados Unidos en Chile	195	6,52	92,11	80,00	0,95	0,73	0,99	20	10,75	19	9,74	1	0,44
11	Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia	114	6,45	59,65	61,40	1,29	1,07	0,94	22	19,30	34	29,82	7	6,14
12	Fundación Ciencia para la Vida	89	9,64	38,20	56,18	1,17	0,87	0,91	9	10,11	45	50,56	1	1,12
13	Centro de Investigación del Hombre en el Desierto	81	4,60	56,79	40,74	0,70	0,11	0,96	6	7,41	20	24,69	0	0,00
14	Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables	68	1,66	47,06	48,53	0,61	0,00	0,91	1	1,54	9	13,74	0	0,00
15	Centro de Investigación Científico Tecnológico para la Minería	63	3,06	49,21	58,73	0,79	0,00	0,94	3	5,00	28	44,44	1	1,67
16	Centro de Información Tecnológica	49	12,14	16,33	48,98	2,87	3,92	0,98	12	26,09	5	10,20	2	4,35
17	Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile	48	7,48	62,50	35,42	1,07	0,00	0,95	5	10,42	23	47,92	3	6,25
18	Centro de Ingeniería de la Innovación asociado al CECS de Valdivia	45	6,80	55,56	77,78	1,55	0,00	0,97	9	20,00	2	4,44	0	0,00
19	Centro de Investigación en Nutrición, Tecnología de Alimentos y Sustentabilidad del Proceso Alimentario en	38	3,71	50,00	36,84	0,70	0,87	0,98	1	2,70	15	39,47	1	2,70
20	Instituto de Investigación Pesquera	28	6,43	25,00	32,14	0,65	0,50	0,98	0	0,00	12	42,86	0	0,00
21	Centro de Genómica Nutricional Agro Acuicola	26	3,88	57,69	46,15	0,76	0,00	0,97	2	7,69	7	26,92	1	3,85
22	Sociedad Chilena de Infiteología	25	1,52	0,00	0,00	0,14	0,17	0,99	1	4,00	18	72,00	1	4,00
23	Museo Chileno de Arte Precolombino	23	1,96	30,43	26,09	0,51	0,53	0,99	0	0,00	14	60,87	0	0,00
24	Sociedad Chilena de Pediatría	22	0,14	4,55	0,00	0,00	0,00	0,99	0	0,00	16	72,73	0	0,00
25	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Chile	21	3,86	47,62	52,38	0,86	0,00	0,97	3	16,67	0	0,00	0	0,00
27	Ministerio de Seguridad	19	4,03	26,32	26,32	0,62	0,78	0,94	1	5,56	6	31,58	0	0,00
26	Fundación Hunay	18	5,00	55,56	33,33	0,66	0,49	0,99	0	0,00	7	38,89	0	0,00
28	Sociedad Chilena de Arqueología	18	2,84	16,67	0,00	0,90	0,43	0,99	3	16,67	8	44,44	0	0,00
29	Asociación Chilena de Seguridad	17	18,12	47,06	41,18	3,74	0,93	0,97	6	35,29	5	29,41	1	5,88
30	Instituto de Sistemas Complejos de Valparaíso	15	2,87	26,67	66,67	0,78	0,00	0,97	1	7,14	1	6,67	0	0,00
31	Centro de Investigación de Polímeros Avanzados	14	1,71	50,00	28,57	0,61	0,00	0,97	0	0,00	5	35,71	0	0,00
32	Sociedad de Neurología, Psiquiatría y Neurocirugía	11	0,82	9,09	9,09	0,12	0,12	1,00	0	0,00	9	81,82	0	0,00

Continúa en página siguiente.

Rank	Organization	Output	Cites per document	International collaboration	% Output in Q1	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Specialization	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red	>150 docs 2003-2011				>0,03 Chile	>0,02 Chile			> 10%				>4,01% Chile
33	Fundacion Senida Durwin	10	5,90	50,00	20,00	3,11	0,00	0,99	1	10,00	2	20,00	0	0,00
34	Neuronon Biomedical Foundation	9	6,56	88,89	77,78	3,22	0,00	0,98	4	44,44	1	11,11	0	0,00
35	Sociedad Chilena de Obstetricia y Ginecologia	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	8	88,89	0	0,00
36	Asociacion Tecnica de la Celulosa y el Papel	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	7	87,50	0	0,00
37	Instituto Milenio de Estudios Avanzados en Biología Celular y Biotecnología	8	7,88	37,50	37,50	0,50	0,45	0,99	0	0,00	2	25,00	0	0,00
38	Association of Universities for Research in Astronomy, Chi	7	9,57	100	85,71	0,63	0,00	0,99	0	0,00	2	28,57	0	0,00
39	Sociedad de Cirujanos de Chile	5	0,80	0,00	0,00	0,33	0,00	1,00	0	0,00	5	100	0	0,00
40	Union de Ornitólogos de Chile	5	3,80	40,00	20,00	0,59	0,49	0,99	0	0,00	1	20,00	0	0,00
42	Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes	4	0,75	0,00	0,00	0,15	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
41	Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural	3	80,00	100	100	4,89	0,00	1,00	1	33,33	0	0,00	0	0,00
43	Associated Universities, Inc., Chile	3	0,00	100	0	0,00	0,00	1,00	0	0,00	2	66,67	0	0,00
44	World Bank Chile	3	2,67	66,67	33,33	3,57	0,00	0,96	1	33,33	0	0,00	0	0,00
45	The Electrochemical Society, Chile	3	2,33	33,33	100	0,15	0,00	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
48	Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura	2	0,00	50,00	100	0,00	0,00	0,99	0	0,00	2	100	0	0,00
46	Instituto Chileno de Terapia Familiar Regional de Valparaíso	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0,00	1	100	0	0,00
47	Centro de Innovación Hortofrutícola para el Desarrollo	1	0,00	100	100	0,00	0,00	0,99	0	0,00	0	0,00	0	0,00
48	Asociación Chilena de Farmacéuticos de Medicina	1	5,00	0,00	0,00	0,46	0,00	1,00	0	0,00	1	100	0	0,00

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

- En rojo se destacan las instituciones que obtuvieron valores destacados en indicadores claves.
- Destacan en impacto normalizado liderado y excelencia liderada el Centro de Estudios Científicos y el Centro de Investigación de Ecosistemas de la Patagonia.
- Los observatorios astronómicos se destacan en impacto normalizado, impacto normalizado liderado, todos destacan en excelencia, sin embargo muestran un bajo nivel de producción en excelencia con liderazgo. Lo cual es indicativo de la dependencia de la colaboración internacional que el país tiene para alcanzar la excelencia en esta área temática.

Capítulo 7

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por áreas temáticas

El Capítulo 7 muestra la distribución por áreas temáticas de la producción científica chilena, desplegando indicadores que caracterizan las pautas de comunicación científica de cada área, 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).

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 áreas 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 38. Tipología documental por área temática 2006-2011

Subject Areas	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Others
Medicine	792	42	122	2	2
Agricultural and Biological Sciences	892	42	42	2	2
Earth and Planetary Sciences	922	22	22	2	2
Physics and Astronomy	942	122	22	2	2
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	672	22	62	2	2
Mathematics	752	222	12	2	2
Chemistry	932	22	22	2	2
Environmental Science	662	42	22	2	2
Social Sciences	952	22	92	2	2
Engineering	612	342	22	2	2
Materials Science	802	122	22	2	2
Chemical Engineering	652	62	22	2	2
Immunology and Microbiology	912	12	42	2	2
Arts and Humanities	792		162	2	2
Computer Science	472	492	12	2	2
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	672	22	92	2	2
Economics, Econometrics and Finance	862	22	62	2	2
Neuroscience	832	22	92	2	2
Psychology	802	62	102	2	2
Veterinary	912	12	62	2	2
General	862	22	42	2	2
Decision Sciences	932	42	22	2	2
Business, Management and Accounting	812	62	62	2	2
Nursing	772	12	172	2	2
Energy	962	72	22	2	2
Dentistry	862	22	72		2
Health Professions	672	12	22		2

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.

Tabla 39. Idioma de publicación por áreas temáticas 2006-2011

Subject Areas	English	Spanish	Portuguese	French	Others
Earth and Planetary Sciences	942	62	02	02	02
Agricultural and Biological Sciences	792	202	12	02	02
Medicine	502	492	12	02	02
Physics and Astronomy	1002	02	02	02	02
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	992	12	02	02	02
Mathematics	992	02	02	12	02
Engineering	832	162	02	02	02
Chemistry	992	12	12	02	02
Environmental Science	862	132	02	12	02
Computer Science	992	12	02	02	02
Social Sciences	392	502	22	12	12
Materials Science	922	72	02	02	12
Chemical Engineering	902	92	02	02	02
Arts and Humanities	172	822	12	02	02
Immunology and Microbiology	942	92	12	12	02
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	922	62	02	02	02
Neuroscience	982	12	02	02	02
Economics, Econometrics and Finance	792	242	02	02	02
Decision Sciences	1002	02	02	02	02
Psychology	1442	542	12	12	02
Business, Management and Accounting	882	92	12	02	02
General	872	132	02	02	02
Veterinary	732	442	12	02	02
Nursing	392	612	42	02	02
Energy	982	02	02	02	02
Dentistry	792	232	02	12	02
Health Professions	812	172	02	02	02

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, con excepción de: artes y humanidades, enfermería, ciencias sociales, psicología, medicina y veterinaria. En los últimos años estos campos que preferían el español se están moviendo crecientemente al inglés, especialmente medicina, psicología y ciencias sociales.

Tabla 40. Patrones de colaboración por áreas temáticas 2006-2011

Subject Areas	International	International & National	National	Without Collaboration
Medicine	242	73	242	442
Agricultural and Biological Sciences	362	112	182	322
Earth and Planetary Sciences	172	162	92	42
Physics and Astronomy	62	132	72	182
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	492	132	172	292
Mathematics	242	92	102	272
Engineering	492	72	92	242
Environmental Science	422	142	172	222
Chemistry	402	132	182	312
Social Sciences	252	92	112	602
Computer Science	202	82	102	312
Materials Science	442	122	142	202
Arts and Humanities	82	22	82	822
Chemical Engineering	412	92	142	262
Immunology and Microbiology	442	132	102	292
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	422	102	182	322
Economics, Econometrics and Finance	412	42	102	492
Neuroscience	432	132	192	282
Psychology	322	62	122	482
Veterinary	262	62	152	432
Decision Sciences	262	82	102	282
Nursing	212	42	222	242
Business, Management and Accounting	242	92	82	242
General	612	222	92	42
Dentistry	262	62	142	492
Energy	402	102	72	292
Health Professions	472	82	82	372

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

- Las áreas temáticas con menor nivel de colaboración internacional son: artes y humanidades, enfermería, ciencias sociales, psicología y medicina. Con excepción de veterinaria, son las mismas áreas donde los resultados se comunican en español.

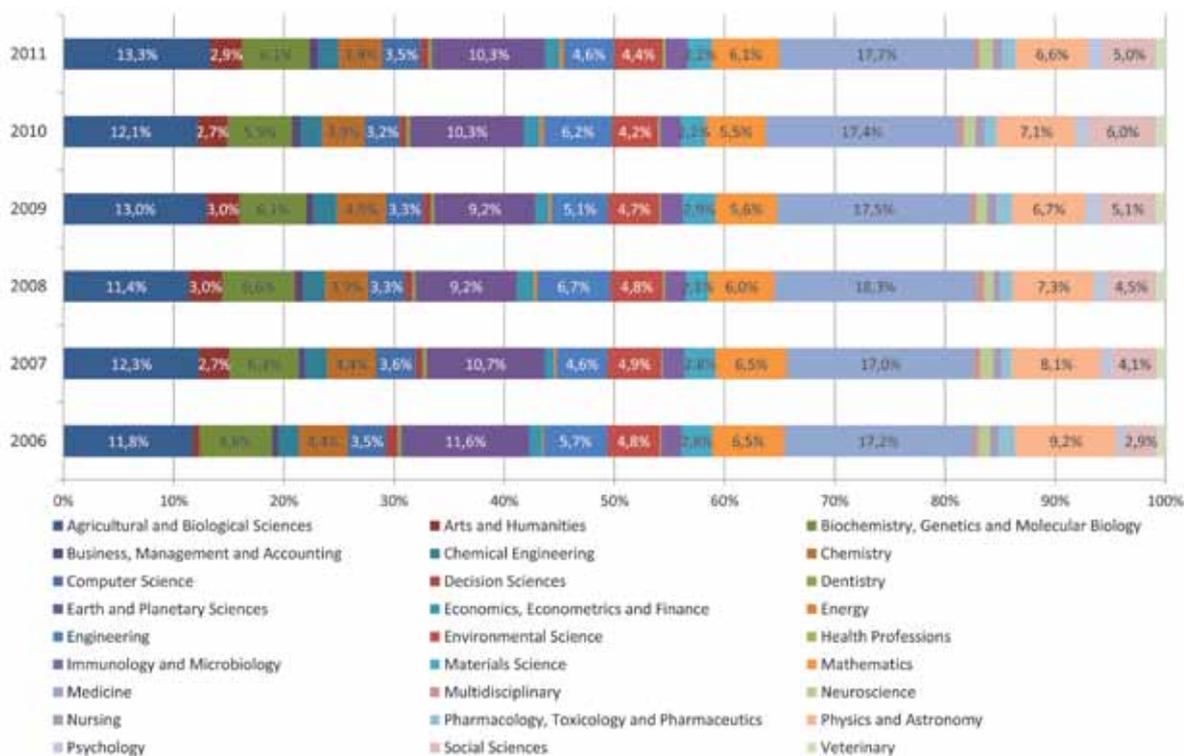
Tabla 41. Evolución de la producción chilena por autor por área temática

Area	Documents		Authors		Documents per Author		
	2003	2011	2003	2011	2003	2011	%
Agricultural and Biological Sciences	448	1232	782	2513	0,57	0,49	-14,4%
Arts and Humanities	10	265	9	303	1,11	0,87	-21,3%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	340	567	815	1553	0,42	0,37	-12,5%
Business, Management and Accounting	12	71	18	101	0,67	0,70	5,4%
Chemical Engineering	117	171	225	319	0,52	0,54	3,1%
Chemistry	288	362	527	756	0,55	0,48	-12,4%
Computer Science	92	326	123	440	0,75	0,74	-0,9%
Decision Sciences	24	63	18	85	1,33	0,74	-44,4%
Dentistry	7	32	17	89	0,41	0,36	-12,7%
Earth and Planetary Sciences	532	949	510	1040	1,04	0,91	-12,5%
Economics, Econometrics and Finance	41	120	45	135	0,91	0,89	-2,4%
Energy	13	34	18	63	0,72	0,54	-25,3%
Engineering	179	422	281	651	0,64	0,65	1,8%
Environmental Science	248	411	491	830	0,51	0,50	-2,0%
Health Professions	4	22	10	72	0,40	0,31	-23,6%
Immunology and Microbiology	69	183	231	542	0,30	0,34	13,0%
Materials Science	142	204	215	408	0,66	0,50	-24,3%
Mathematics	224	563	214	611	1,05	0,92	-12,0%
Medicine	692	1638	1645	4098	0,42	0,40	-5,0%
Multidisciplinary	27	43	49	93	0,55	0,46	-16,1%
Neuroscience	60	112	143	303	0,42	0,37	-11,9%
Nursing	5	78	6	193	0,83	0,40	-51,5%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	61	113	185	330	0,33	0,34	3,8%
Physics and Astronomy	290	609	338	659	0,86	0,92	7,7%
Psychology	25	113	28	225	0,89	0,50	-43,8%
Social Sciences	64	458	85	684	0,75	0,67	-11,1%
Veterinary	52	75	118	183	0,44	0,41	-7,0%

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

- La Tabla 41 muestra la variación entre 2003 y 2011 de la tasa de coautoría por área temática. Mientras más bajo 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.
- Las áreas que muestran variaciones más grandes corresponden a aquellas donde el nivel de colaboración tradicionalmente era bajo, como es el caso de enfermería, odontología, teoría de decisiones y psicología.
- 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.

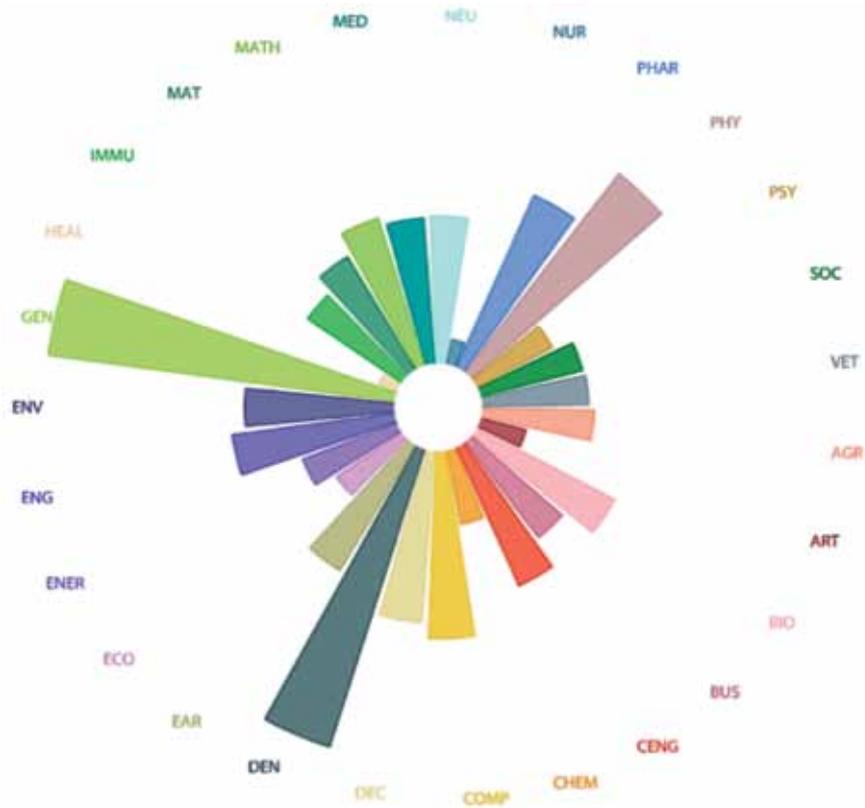
Gráfico 36. Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena



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

- Medicina es el campo científico que concentra la mayor parte del esfuerzo investigador nacional, manteniendo su aportación relativa a lo largo del período, el que en 2006 representó un 17,2% y en 2011 alcanzó un 17,7% del esfuerzo nacional. Si se suman los demás campos biomédicos: Neuroscience (1,2%), Nursing (0,8%), (Dentistry (0,3%) y Health Professions (0,2%); el área concentra un 20,2% del esfuerzo investigador desplegado por el país el año 2011. Los campos de investigación básicas relacionadas con la biomedicina: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (6,1%), Immunology and Microbiology (2,0%), Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (1,2%) aportan, a su vez un 9,3% adicional. Totalizando la macroárea biomédica un 29,5% del esfuerzo nacional total.
- Ciencias de la tierra y del espacio han perdido peso en el conjunto del esfuerzo investigador pasando de un 11,6% en 2006 a un 10,3% en 2011. En tanto que Physics and Astronomy, pasó de un 9,2% el 2006 a un 6,6% el 2011. En conjunto representan el 16,9% el 2011.
- Las áreas agricultura y veterinaria son el segundo campo donde Chile despliega su mayor esfuerzo investigador, manteniéndolo con algunas oscilaciones durante el período en torno al 14% del esfuerzo investigador el 2011.
- Las ingenierías, compuesta por: Engineering (4,6%), Computer Science (3,5%), Materials Science (2,2%), Chemical Engineering (1,9%), Decision Sciences (0,7%), y Energy (0,45%). En conjunto representan el 13,3% del esfuerzo investigador el 2011.
- La quinta macroárea la constituyen las ciencias, que por estar algunas incluidas en las anteriores categorías es difícil dimensionar de forma mutuamente excluyente. Ellas que explican cerca del 20% del esfuerzo investigador desplegado por el país el 2011.

Gráfico 37. Visibilidad relativa al mundo de la distribución temática de Chile en 2011



Fuente: SCImago Lab. Data Source: Scopus
Normalized impact 2011, representation relative to country

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

- Las representaciones se muestran relativas a Chile.

Tabla 42. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – documentos

Subject Area	Output 2006	Output 2007	Output 2008	Output 2009	Output 2010	Output 2011	Variation 2006-2011
Agricultural and Biological Sciences	707	838	841	1036	1029	1232	
Arts and Humanities	34	186	224	238	230	265	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	397	430	490	484	501	567	
Business, Management and Accounting	36	34	53	50	64	71	
Chemical Engineering	112	138	148	172	163	171	
Chemistry	267	301	290	358	328	362	
Computer Science	208	248	246	265	273	326	
Decision Sciences	62	42	50	59	48	63	
Dentistry	22	25	21	23	29	32	
Earth and Planetary Sciences	698	730	681	733	875	949	
Economics, Econometrics and Finance	71	55	113	94	119	120	
Energy	9	17	21	23	35	34	
Engineering	345	313	493	410	522	422	
Environmental Science	288	333	355	373	356	411	
Health Professions	9	7	11	9	14	22	
Immunology and Microbiology	108	136	140	159	164	183	
Materials Science	169	192	154	234	189	204	
Mathematics	391	441	442	449	462	563	
Medicine	1032	1153	1354	1397	1473	1633	
Multidisciplinary	31	42	54	48	48	43	
Neuroscience	64	80	67	76	91	112	
Nursing	45	50	39	66	73	78	
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals	89	63	88	113	90	113	
Physics and Astronomy	555	553	542	534	604	609	
Psychology	45	66	84	104	109	113	
Social Sciences	175	276	336	404	512	458	
Veterinary	47	53	62	70	72	75	

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

- En las Tablas 42 a 50, se representa la evolución intertemporal de cada variable analizada para cada área temática. El valor más bajo del período se representa en rojo y el más alto en verde. Las escalas de los años 2006 y 2011, están referidas a los límites de cada año, la línea punteada en azul a la media de Chile para el año, y la línea en rojo al valor esperado. El minigráfico de variación muestra con puntos rojos los menores valores y con verde los mayores.
- Como se aprecia en los Gráficos 35 y Tabla 42, las áreas científicas donde Chile desarrolla un mayor esfuerzo investigador (mayor cantidad y por tanto mayor proporción de documentos publicados) son:
 - o medicina (1.032 documentos el 2006 y 1.638 documentos el 2011),
 - o agricultura y ciencias biológicas (707 documentos el 2006 y 1.232 documentos el 2011),
 - o ciencias de la tierra y planetarias (698 documentos el 2006 y 949 documentos el 2011),
 - o física y astronomía (555 documentos el 2006 y 609 el 2011 – anotando su menor nivel de producción el 2009 con 534 documentos – y casi no mostrando crecimiento entre 2010 y 2011),
 - o bioquímica, genética y biología molecular (397 documentos el 2006 y 567 documentos el 2011),
 - o matemáticas (391 documentos el 2006 y 563 documentos el 2011),
 - o ingeniería (345 documentos el 2006 y 422 el 2011 – eso es 100 documentos menos que los producidos el 2010), y
 - o ciencias ambientales (298 documentos el 2006 y 411 documentos el 2011).

Tabla 43. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – citas por documento

Subject Area	Cites per document 2006 Chile 10,26					Cites per document 2007					Cites per document 2008					Cites per document 2009					Cites per document 2010					Cites per document 2011 Chile 0,88					Variation 2006-2011								
Agricultural and Biological Sciences	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	8,24	6,99	4,98	3,83	2,31	0,66								
Arts and Humanities	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	1,88	0,45	0,46	0,23	0,11	0,05								
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	17,31	13,88	10,96	8,49	4,27	1,46								
Business, Management and Accounting	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	7,08	6,94	4,34	1,14	1,59	0,35								
Chemical Engineering	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	8,38	7,01	6,51	4,85	2,56	0,71								
Chemistry	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	9,43	7,50	7,31	4,79	2,93	0,73								
Computer Science	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	4,32	5,50	4,48	3,51	1,62	0,48								
Decision Sciences	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	4,39	8,57	5,48	4,08	2,29	0,60								
Dentistry	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	11,14	4,64	7,57	4,43	2,07	1,03								
Earth and Planetary Sciences	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	19,15	16,30	12,93	11,12	5,40	1,11								
Economics, Econometrics and Finance	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	4,92	6,76	3,12	2,21	0,84	0,25								
Energy	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	11,56	6,35	5,00	4,04	2,51	0,59								
Engineering	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	4,98	6,94	4,99	4,31	2,12	0,48								
Environmental Science	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	13,58	8,81	8,19	5,15	2,91	0,98								
Health Professions	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	6,78	7,29	5,64	9,33	0,86	0,09								
Immunology and Microbiology	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	14,26	15,32	10,59	7,13	4,84	1,07								
Materials Science	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	7,12	5,19	5,57	3,34	1,58	0,70								
Mathematics	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	5,17	5,05	5,56	3,15	1,95	0,70								
Medicine	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	8,95	6,92	5,48	3,77	2,20	0,86								
Multidisciplinary	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	58,77	20,62	34,31	15,15	16,83	6,35								
Neuroscience	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	14,73	13,29	13,93	8,36	6,13	1,64								
Nursing	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	1,82	2,40	3,08	1,52	0,84	0,09								
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	14,28	12,59	7,41	5,06	3,36	1,12								
Physics and Astronomy	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	10,94	11,49	9,13	7,55	5,53	2,04								
Psychology	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	9,04	4,42	3,38	2,56	1,52	0,43								
Social Sciences	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	3,38	2,41	1,57	0,98	0,61	0,22								
Veterinary	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	3,21	3,15	3,26	2,06	1,40	0,35								

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

- En la Tabla 43 se puede apreciar las áreas científicas donde la producción científica obtiene mayor cantidad de citas por documento. Es necesario considerar que diferentes áreas científicas manifiestan diferentes intensidades de citación; por tanto, no son comparables los resultados alcanzados por un área respecto de otra.
- También se debe considerar que los trabajos requieren estar un tiempo visible para alcanzar su mayor nivel de citación; por tanto, es natural observar que conforme el observador se acerque al 2011, las citas por documentos descienden.
- Las revistas indexadas en la categoría multidisciplinarias son, entre otras: Science, Nature o Proceedings of the National Academy of Science. Ello explica el muy alto nivel de citación que obtienen los pocos artículos publicados en esa área.

Tabla 44. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – proporción de colaboración internacional

Subject Area	% International Collaboration Chile 52,97%					% International Collaboration Chile 53,17%					Variation 2006-2011
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	
Agricultural and Biological Sciences	44,55	50,84	48,04	47,20	52,67	51,54	50,84	47,20	52,67	51,54	
Arts and Humanities	14,71	6,45	9,38	15,13	9,13	9,43	9,38	15,13	9,13	9,43	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	57,93	55,81	60,61	57,44	59,48	58,20	57,44	59,48	57,44	58,20	
Business, Management and Accounting	52,78	52,94	50,94	62,00	57,81	64,79	62,00	57,81	62,00	64,79	
Chemical Engineering	51,79	54,35	56,08	44,77	48,47	55,56	44,77	48,47	48,47	55,56	
Chemistry	54,31	60,47	57,24	49,72	55,49	52,21	49,72	55,49	55,49	52,21	
Computer Science	58,65	56,85	58,13	55,47	62,64	61,35	55,47	62,64	62,64	61,35	
Decision Sciences	51,61	64,29	62,00	69,49	58,33	58,33	62,00	69,49	58,33	58,33	
Dentistry	45,45	24,00	52,38	39,13	51,72	43,75	39,13	51,72	51,72	43,75	
Earth and Planetary Sciences	85,96	83,84	83,70	79,40	85,03	85,35	83,70	79,40	85,03	85,35	
Economics, Econometrics and Finance	39,44	49,09	42,48	37,23	46,22	52,50	37,23	46,22	46,22	52,50	
Energy	66,67	41,18	42,86	56,52	71,43	58,82	42,86	56,52	71,43	58,82	
Engineering	65,51	53,04	54,36	52,20	58,24	54,50	52,20	58,24	58,24	54,50	
Environmental Science	53,13	60,66	55,21	58,98	61,80	64,23	58,98	61,80	61,80	64,23	
Health Professions	44,44	28,57	72,73	44,44	57,14	59,09	44,44	57,14	57,14	59,09	
Immunology and Microbiology	50,93	60,29	57,86	57,86	58,54	59,56	57,86	57,86	58,54	59,56	
Materials Science	59,17	64,58	62,34	50,43	56,61	57,35	50,43	56,61	56,61	57,35	
Mathematics	59,59	62,36	65,38	63,25	68,18	63,94	63,25	68,18	68,18	63,94	
Medicine	26,74	29,14	28,29	31,93	34,69	35,23	31,93	34,69	34,69	35,23	
Multidisciplinary	51,15	71,43	85,19	75,00	85,42	81,40	75,00	85,42	85,42	81,40	
Neuroscience	54,69	46,75	59,70	59,21	63,74	62,50	59,21	63,74	63,74	62,50	
Nursing	24,44	18,00	28,21	24,24	17,81	28,21	24,24	17,81	17,81	28,21	
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	40,45	58,73	56,82	44,25	66,56	54,87	44,25	66,56	66,56	54,87	
Physics and Astronomy	75,14	77,94	73,99	78,84	77,48	79,80	78,84	77,48	77,48	79,80	
Psychology	64,44	39,39	32,14	36,54	37,61	40,71	36,54	37,61	37,61	40,71	
Social Sciences	30,29	26,81	31,55	29,21	28,32	32,97	29,21	28,32	28,32	32,97	
Veterinary	36,17	47,17	35,48	47,14	40,28	48,00	47,14	40,28	40,28	48,00	

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

- En la Tabla 44 se muestra la **evolución de la colaboración internacional** entre 2006 y 2011. Como se puede apreciar, la variación no es lineal: sin embargo, tiende en 21 de 27 casos a incrementarse en esta ventana temporal, lo que representa un incremento marginal de 0,2 puntos porcentuales para el país en la ventana 2006-2011. Las áreas donde la colaboración internacional desciende son:
 - o Psicología, pierde a lo largo del período 2006-2011 casi 24 puntos porcentuales. Ello se explica por los nuevos investigadores que comienzan a publicar sus resultados especialmente con colaboración nacional.
 - o Ingeniería pierde 9 puntos, ingeniería química pierde 4 puntos porcentuales y ciencias de los materiales pierde 2 puntos porcentuales, mostrando una cierta tendencia en el conjunto de las ingenierías.
 - o Química pierde 2 puntos porcentuales.
 - o Multidisciplinaria pierde 4 puntos porcentuales.

Tabla 45. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – proporción de producción en Q1

Subject Area	% Output in Q1 2006 Chile 43,81%	% Output in Q1 2007	% Output in Q1 2008	% Output in Q1 2009	% Output in Q1 2010	% Output in Q1 2011 Chile 42,97%	Variation 2006-2011
Agricultural and Biological Sciences	39,18	40,93	41,50	36,58	36,73	36,20	
Arts and Humanities	20,59	5,91	12,50	5,04	12,17	15,85	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	47,1	43,49	40,00	38,22	39,52	35,68	
Business, Management and Accounting	44,44	53,94	52,83	36,00	50,00	46,48	
Chemical Engineering	59,82	55,07	66,22	61,63	52,15	55,56	
Chemistry	39,33	34,88	41,03	33,80	39,33	31,77	
Computer Science	16,83	23,79	28,46	26,79	23,08	32,21	
Decision Sciences	41,94	69,05	64,00	67,80	64,58	58,73	
Dentistry	54,55	20,00	38,10	60,87	48,28	37,50	
Earth and Planetary Sciences	78,08	79,32	74,30	74,22	76,91	77,34	
Economics, Econometrics and Finance	25,35	41,82	35,40	22,34	29,41	25,00	
Energy	66,67	70,59	61,90	56,52	71,43	61,76	
Engineering	23,77	32,27	33,06	36,34	24,90	41,71	
Environmental Science	62,5	63,36	59,15	60,32	56,18	57,91	
Health Professions	33,33	57,14	63,64	33,33	35,71	27,27	
Immunology and Microbiology	29,63	39,71	37,86	42,77	39,02	30,60	
Materials Science	62,72	40,10	59,74	49,15	38,62	49,02	
Mathematics	46,29	42,18	46,15	42,76	47,40	43,52	
Medicine	30,43	29,92	27,47	28,70	31,43	28,14	
Multidisciplinary	29,7	76,19	79,63	104,17	100	100	
Neuroscience	51,56	46,25	49,25	56,58	51,65	43,75	
Nursing	6,67	22,00	15,38	16,67	13,70	17,95	
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	47,19	55,56	63,64	46,02	38,89	42,48	
Physics and Astronomy	50,45	55,88	54,98	57,30	62,91	57,14	
Psychology	13,33	21,21	20,24	20,19	16,51	24,78	
Social Sciences	30,86	21,01	22,92	23,76	20,51	27,07	
Veterinary	12,77	30,19	33,87	42,86	34,72	41,33	

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

- En la Tabla 45 se aprecian las áreas científicas donde la producción científica es comunicada en mayor proporción en revistas de primer cuartil (Q1). Estas son las revistas de más alto prestigio.
- Las áreas que una mayor proporción de su producción se realiza en revistas Q1 son:
 - o Multidisciplinaria: 100% de producción del 2011 en Q1.
 - o Ciencias de la tierra y planetarias: mantiene sobre el 77% de su producción en Q1.
 - o Física y Astronomía: asciende de un 50,4% a un 57,1% el 2011 en Q1.
 - o Energía: desciende de 66,7% en 2006 a 61,8% en 2011.
 - o Ciencias ambientales: desciende de 62,5% en 2006 a 57,9% en Q1 en 2011.
 - o Ingeniería química: desciende de 59,8% en 2006 a 55,5% en Q1 en 2011.
- Catorce de las 27 áreas temáticas anotan descensos en su proporción de trabajos publicados en Q1 en la ventana 2006-2001. Sin embargo, a nivel nacional la proporción de producción comunicada en revistas Q1 sube entre 2006-2011 marginalmente un 0,12.
- Las áreas que más suben son:
 - o Multidisciplinaria: pasa de 70,97% en 2006 a 100% en Q1 el 2011. Sube 29 puntos.
 - o Veterinaria: pasa de 12,77% en 2006 a 41,33% en Q1 el 2011. Sube 29 puntos.
 - o Ingeniería: pasa de 23,77% en 2006 a 41,71% en Q1 el 2011. Sube 18 puntos.
 - o Teoría de decisiones: pasa de 41,94% en 2006 a 58,73% en Q1 el 2011. Sube 17 puntos.
 - o Ciencias de la computación: pasa de 16,83% en 2006 a 32,21% en Q1 el 2011. Sube 15 puntos.
- Las áreas que más bajan son:
 - o Odontología: pasa de 54,55% en 2006 a 37,50% en Q1 el 2011. Pierde 17 puntos.
 - o Ciencias de los materiales: pasa de 62,72% en 2006 a 49,02% en Q1 el 2011. Pierde 14 puntos.
 - o Bioquímica, genética y biología molecular: pasa de 47,1% en 2006 a 35,98% en Q1 el 2011. Pierde 11 puntos.
 - o Neurociencias: pasa de 51,56% en 2006 a 43,75% en Q1 el 2011. Pierde 8 puntos.
 - o Química: pasa de 39,33% en 2006 a 31,77% en Q1 el 2011. Pierde 7,6 puntos.

Tabla 46. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – impacto normalizado

Subject Area	Normalized Impact 2006		Normalized Impact 2007	Normalized Impact 2008	Normalized Impact 2009	Normalized Impact 2010	Normalized Impact 2011		Variation 2006-2011
	Chile 0,9	Mundo 1,0					Chile 1,0	Mundo 1,0	
Agricultural and Biological Sciences	0,79	0,80	0,77	0,81	0,84	0,79	0,79		
Arts and Humanities	0,66	0,30	0,53	0,36	0,33	0,33	0,33		
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	0,94	0,93	0,94	0,98	0,90	0,90	0,90		
Business, Management and Accounting	1,54	1,33	0,95	0,44	1,16	0,85	0,85		
Chemical Engineering	1,03	1,16	0,97	1,12	0,95	1,07	1,07		
Chemistry	0,66	0,63	0,70	0,70	0,71	0,53	0,53		
Computer Science	0,91	1,04	0,98	1,07	1,10	1,32	1,32		
Decision Sciences	0,44	0,95	0,90	0,93	1,02	1,21	1,21		
Dentistry	1,2	0,61	1,08	1,18	1,15	1,20	1,20		
Earth and Planetary Sciences	1,16	1,19	1,21	1,40	1,17	1,03	1,03		
Economics, Econometrics and Finance	0,64	0,94	0,67	0,75	0,59	0,56	0,56		
Energy	1,16	1,02	0,91	1,07	0,96	0,71	0,71		
Engineering	0,93	1,22	1,26	1,44	1,80	1,15	1,15		
Environmental Science	0,97	0,82	0,94	0,88	0,94	1,05	1,05		
Health Professions	0,57	0,98	0,76	1,71	0,39	0,14	0,14		
Immunology and Microbiology	0,88	1,02	0,96	0,84	0,94	0,80	0,80		
Materials Science	0,81	0,70	0,85	0,90	0,88	0,93	0,93		
Mathematics	0,94	1,01	1,17	1,06	1,05	1,09	1,09		
Medicine	0,94	0,82	0,79	0,75	0,77	1,03	1,03		
Multidisciplinary	0,39	0,61	1,33	0,94	1,76	2,85	2,85		
Neuroscience	0,78	0,79	0,96	0,91	1,02	1,04	1,04		
Nursing	0,17	0,34	0,52	0,34	0,51	0,18	0,18		
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals	1,01	1,20	0,95	0,81	1,09	1,33	1,33		
Physics and Astronomy	0,83	0,93	1,14	1,17	1,17	1,77	1,77		
Psychology	0,83	0,54	0,51	0,59	0,54	0,60	0,60		
Social Sciences	0,68	0,66	0,51	0,50	0,55	0,74	0,74		
Veterinary	0,53	0,63	0,93	0,76	1,05	0,75	0,75		

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

- El indicador **impacto normalizado** analizado en la Tabla 46, 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, ambos llevados a valores índice. El mundo se normaliza en uno (línea roja) y el promedio de Chile se denota mediante la línea segmentada azul (0,9 para el 2006 y 1,0 para el 2011). Los valores mostrados por cada área para cada año en ambas direcciones respecto del límite 1, lo que muestran son distancias porcentuales por sobre o bajo el mundo. Este, es por tanto un indicador de tendencia central que puede ser entendido como la calidad media obtenida por el conjunto de las comunidades disciplinares que integra un área temática.
- Las áreas científicas donde Chile muestra un **desempeño por sobre la media del mundo**, se representan en gráficos de barras que se proyectan hacia la derecha de la línea media del mundo. Para el 2011 ellas son: multidisciplinaria (2,45), odontóloga (2,2), física y astronomía, farmacología, toxicología y farmacéutica (1,33), ciencias de la computación (1,32), teoría de decisiones (1,21), ingeniería (1,15), bioquímica, genética y biología molecular (1,09), matemática (0,9), ingeniería química (1,07), ciencias ambientales (1,05), neurociencia (1,04), medicina (1,03) y ciencias de la tierra y planetarias (1,03).
- Por su parte los campos científicos en donde el país obtiene una **citación normalizada por debajo de la media del mundo** para el 2011 son: profesionales de la salud (0,14), enfermería (0,18), artes y humanidades (0,33), química (0,53), economía, econometría y finanzas (0,56), psicología (0,60), energía (0,71), ciencias sociales (0,74), veterinaria (0,75), agricultura y ciencias biológicas (0,79), inmunología y microbiología (0,80), negocio, administración y contabilidad (0,85) y ciencias de los materiales (0,93).
- En la medida que el esfuerzo investigador es menor (áreas con menor proporción de documentos producidos), influyen menos en el impacto normalizado medio del país. Como es el caso de Multidisciplinaria que aportó 43 documentos el 2011 y odontología que solo aportó 32 documentos el mismo año.

Tabla 47. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – impacto normalizado liderado

Subject Area	Normalized Impact with Leadership 2006		Normalized Impact 2007		Normalized Impact 2008		Normalized Impact 2009		Normalized Impact 2010		Normalized Impact with Leadership 2011		Variation 2006-2011	
	Chile	Mundo	Chile	Mundo	Chile	Mundo	Chile	Mundo	Chile	Mundo	Chile	Mundo	Chile	Mundo
Agricultural and Biological Sciences	0,67	0,65	0,67	0,65	0,67	0,65	0,69	0,68	0,68	0,68	0,55	0,55		
Arts and Humanities	0,69	0,26	0,73	0,26	0,51	0,36	0,36	0,29	0,29	0,31	0,31	0,31		
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	0,79	0,74	0,79	0,74	0,70	0,79	0,79	0,71	0,71	0,86	0,86	0,86		
Business, Management and Accounting	1,59	1,28	1,28	1,28	0,91	0,45	0,45	0,71	0,71	0,96	0,96	0,96		
Chemical Engineering	0,93	0,96	0,93	0,96	0,91	1,09	1,09	0,71	0,71	0,84	0,84	0,84		
Chemistry	0,53	0,54	0,53	0,54	0,61	0,63	0,63	0,53	0,53	0,46	0,46	0,46		
Computer Science	0,89	1,03	0,89	1,03	1,03	0,94	0,94	1,02	1,02	1,08	1,08	1,08		
Decision Sciences	0,35	0,91	0,35	0,91	0,90	0,95	0,95	1,17	1,17	1,18	1,18	1,18		
Dentistry	1,1	0,64	0,94	0,83	0,38	1,23	1,23	0,92	0,92	1,31	1,31	1,31		
Earth and Planetary Sciences	0,94	0,83	0,94	0,83	0,84	0,80	0,80	0,74	0,74	0,69	0,69	0,69		
Economics, Econometrics and Finance	0,55	0,65	0,55	0,65	0,45	0,61	0,61	0,37	0,37	0,52	0,52	0,52		
Energy	1,29	1,24	1,29	1,24	0,82	0,95	0,95	0,58	0,58	0,84	0,84	0,84		
Engineering	0,92	1,22	0,92	1,22	1,12	1,29	1,29	1,59	1,59	0,85	0,85	0,85		
Environmental Science	0,77	0,70	0,77	0,70	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,68	0,68	0,68		
Health Professions	0,3	0,34	0,3	0,34	0,64	0,89	0,89	0,00	0,00	0,23	0,23	0,23		
Immunology and Microbiology	0,65	0,68	0,65	0,68	0,70	0,58	0,58	0,75	0,75	0,62	0,62	0,62		
Materials Science	0,63	0,64	0,63	0,64	0,85	0,88	0,88	0,85	0,85	0,79	0,79	0,79		
Mathematics	0,84	0,98	0,84	0,98	1,07	0,95	0,95	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85		
Medicine	0,63	0,50	0,63	0,50	0,47	0,42	0,42	0,46	0,46	0,32	0,32	0,32		
Multidisciplinary	0,52	0,23	0,52	0,23	0,45	0,20	0,20	0,52	0,52	0,27	0,27	0,27		
Neuroscience	0,71	0,64	0,71	0,64	0,84	0,68	0,68	0,95	0,95	1,01	1,01	1,01		
Nursing	0,13	0,24	0,13	0,24	0,47	0,31	0,31	0,27	0,27	0,19	0,19	0,19		
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	0,83	0,78	0,83	0,78	0,84	0,82	0,82	0,96	0,96	0,91	0,91	0,91		
Physics and Astronomy	0,68	0,67	0,68	0,67	0,74	0,70	0,70	0,65	0,65	0,99	0,99	0,99		
Psychology	0,71	0,39	0,71	0,39	0,42	0,36	0,36	0,39	0,39	0,57	0,57	0,57		
Social Sciences	0,62	0,49	0,62	0,49	0,42	0,40	0,40	0,42	0,42	0,56	0,56	0,56		
Veterinary	0,39	0,58	0,39	0,58	0,91	0,65	0,65	1,01	1,01	0,66	0,66	0,66		

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

- El indicador **impacto normalizado de la producción liderada** analizado en la Tabla 47, compara el nivel de citación obtenido en el país por la producción científica liderada por cada área científica en relación al impacto medio obtenido por la misma área en el mundo, ambos llevados a valores índice. El mundo se normaliza en uno (línea roja) y el promedio de Chile se denota mediante la línea segmentada azul (0,71 para la producción liderada el 2006 y 0,58 para el mismo conjunto de producción el 2011). Los valores alcanzados por cada área para cada año muestran distancias porcentuales por bajo el mundo, y por sobre o bajo la media de Chile para ese año. Este, es por tanto un indicador de tendencia central que puede ser entendido como la calidad media obtenida por el conjunto de las comunidades disciplinarias que integran un área temática.
- Las áreas científicas donde Chile muestra un **desempeño el año por sobre la media del mundo**, se representan en gráficos de barras que se proyectan hacia la derecha de la línea media del mundo. Para el 2011 ellas son: odontología (1,33), teoría de decisiones (1,18), ciencias de la computación (1,08), y neurociencias (1,01). La física y astronomía queda en el límite con un NlwL de 0,99 para el 2011. Estas áreas que también mostraban un desempeño sobre el mundo (Tabla 46), muestran su fortaleza al mostrar que la producción liderada alcanza impactos por sobre la media del mundo.
- Por su parte los campos científicos en donde el país obtiene una **citación normalizada por debajo de la media del mundo** y sobre la media de Chile para el 2011 son: negocio, administración y contabilidad (0,96), farmacología, toxicología y farmacéutica (0,91), bioquímica, genética y biología molecular (0,86), matemáticas (0,85), ingeniería (0,85), ingeniería química (0,84), energía (0,84), ciencias de los materiales (0,79), ciencias de la tierra y planetarias (0,69), ciencias ambientales (0,68), y veterinaria (0,66).

Tabla 48. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – excelencia

Subject Area	% Excellence 2006: Chile 9,04% Esperado 10%		% Excellence 2007		% Excellence 2008		% Excellence 2009		% Excellence 2010		% Excellence 2011 Chile 8,87% Esperado 10%		Variation 2006-2011
	Bar	Line	Bar	Line	Bar	Line	Bar	Line	Bar	Line	Bar	Line	
Agricultural and Biological Sciences	6,51	6,56	5,95	7,05	7,48	5,76	0,00						
Arts and Humanities	5,88	2,69	4,46	1,68	1,30	0,00							
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	9,32	8,37	9,39	8,06	5,59	10,23							
Business, Management and Accounting	13,89	20,59	9,43	0,00	9,38	8,45							
Chemical Engineering	15,18	12,32	8,78	10,47	10,43	5,26							
Chemistry	4,87	3,32	6,21	4,47	3,05	3,04							
Computer Science	9,62	12,10	10,16	12,45	8,79	8,28							
Decision Sciences	4,84	9,52	6,00	8,47	8,33	6,35							
Dentistry	18,18	4,00	19,05	13,04	17,24	21,88							
Earth and Planetary Sciences	12,18	14,11	11,16	16,54	14,06	10,85							
Economics, Econometrics and Finance	5,63	12,73	7,96	6,38	2,52	0,83							
Energy	22,22	11,76	14,29	13,04	5,71	11,76							
Engineering	9,28	13,74	10,14	11,22	8,62	8,29							
Environmental Science	10,42	5,41	7,61	8,04	9,27	9,73							
Health Professions	0,00	14,29	9,09	22,22	7,14	0,00							
Immunology and Microbiology	7,41	6,62	7,86	7,55	9,76	5,46							
Materials Science	5,33	5,73	7,79	5,98	2,65	8,82							
Mathematics	7,93	8,16	12,67	9,35	10,61	7,46							
Medicine	7,75	8,50	7,90	7,02	8,62	6,78							
Multidisciplinary	16,13	7,14	20,37	12,50	27,08	27,31							
Neuroscience	4,69	5,00	10,45	7,89	13,13	8,93							
Nursing	0,00	6,00	2,56	1,52	1,37	0,00							
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals	10,11	11,11	9,09	7,08	8,89	8,85							
Physics and Astronomy	8,47	11,21	7,75	11,80	12,91	17,73							
Psychology	11,11	4,55	3,57	5,77	6,42	4,42							
Social Sciences	6,86	5,43	2,98	3,47	4,30	4,37							
Veterinary	4,26	3,77	9,68	5,71	8,33	9,33							

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

- El **indicador de excelencia**, analizado en la Tabla 48, muestra la proporción de artículos de un país que está incluido en el conjunto formado por el 10% (línea roja) de los trabajos más citados en sus respectivos campos científicos en una ventana de tiempo determinado. Este indicador, que mide el tamaño de la producción de más alta calidad de un área temática respecto a la mostrada por sus colegas en la misma área en el mundo, muestra el desempeño alcanzado por los mejores miembros en cada comunidad disciplinar que integra un área temática. La línea azul señala el nivel de excelencia medio alcanzado por el país para un año determinado. Entre el 2006 en que un 9,04% de la producción científica generada en Chile alcanzó la excelencia, y el 2011 que esta descendió a 8,53% de la producción, se anota un retroceso del 0,51%.
- Las áreas científicas donde **Chile muestra un desempeño por sobre el 10%** para el 2011 son: multidisciplinaria (27,91%), odontología (21,88%), física y astronomía (17,73%), energía (11,76%), ciencias de la tierra y planetarias (10,85%) y bioquímica, genérica y biología molecular (10,23%).
- Las **áreas científicas que más excelencia ganan entre 2006 y 2011** son: multidisciplinaria (11,8 puntos porcentuales), veterinaria (5 puntos porcentuales) y ciencias de los materiales (3,5 puntos porcentuales).
- Las **áreas científicas que más excelencia pierden entre 2006 y 2011** son: energía (10,46 puntos porcentuales), ingeniería química (9,92 puntos porcentuales), psicología (6,69 puntos porcentuales, artes y humanidades (5,88 puntos porcentuales), negocio, administración y contabilidad (5,44 puntos porcentuales), y odontología (3,7 puntos porcentuales).
- Quienes no consiguen que su producción alcance la excelencia los años 2006 y 2011 son: enfermería y profesiones de la salud.

Tabla 49. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – liderazgo

Subject Area	% Leadership 2006 Chile 68,53%	% Leadership 2007	% Leadership 2008	% Leadership 2009	% Leadership 2010	% Leadership 2011 Chile 67,59%	Variation 2006-2011
Agricultural and Biological Sciences	73,51	74,58	75,62	76,54	72,69	74,76	
Arts and Humanities	91,18	95,70	96,88	89,50	96,09	94,34	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	67,51	70,00	63,88	67,36	65,27	67,72	
Business, Management and Accounting	72,22	58,82	64,15	68,00	67,19	64,79	
Chemical Engineering	36,79	77,54	74,32	76,16	71,17	70,76	
Chemistry	73,41	68,44	77,93	74,58	74,09	75,97	
Computer Science	72,6	74,60	66,67	70,19	67,40	70,86	
Decision Sciences	74,19	59,52	72,00	67,80	70,83	57,14	
Dentistry	86,16	96,00	61,90	82,61	68,97	75,00	
Earth and Planetary Sciences	37,54	36,99	39,65	41,20	33,37	35,83	
Economics, Econometrics and Finance	73,24	65,45	75,22	80,85	73,11	71,67	
Energy	77,78	76,47	85,71	73,91	48,57	73,53	
Engineering	60,29	73,16	70,39	76,10	68,58	72,04	
Environmental Science	72,22	68,47	70,70	69,71	64,61	64,48	
Health Professions	66,67	71,43	27,27	77,78	50,00	68,18	
Immunology and Microbiology	69,44	64,71	62,14	64,15	64,02	61,75	
Materials Science	74,56	67,19	72,73	79,06	68,78	77,94	
Mathematics	69,82	67,80	65,84	68,82	61,90	62,70	
Medicine	83,7	81,44	79,76	77,52	75,70	77,11	
Multidisciplinary	35,48	52,38	38,89	62,50	39,58	37,21	
Neuroscience	71,88	80,00	59,70	63,16	59,34	66,96	
Nursing	91,18	90,00	89,74	89,39	89,04	88,62	
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	75,26	63,49	71,59	69,91	58,89	68,14	
Physics and Astronomy	51,53	47,56	55,54	45,32	47,19	42,86	
Psychology	64,44	75,76	82,14	80,77	73,39	73,45	
Social Sciences	82,86	85,51	85,71	86,63	86,52	80,79	
Veterinary	88,85	79,25	85,48	75,71	86,11	74,67	

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

- **El indicador de liderazgo**, analizado en la Tabla 49, muestra la proporción de artículos de un país 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. Entre el 2006 en que el país lideraba el 68,53% de su producción científica y el 2011 que esta descendió a 67,59% de la producción, se anota un retroceso marginal de 1 punto porcentual. El liderazgo tiene sentido en la medida que la producción científica es de alta calidad, eso es, con impacto normalizado alto y con liderazgo sobre el 10%. Por lo tanto, el considerar un alto liderazgo un atributo positivo o negativo, depende del desempeño de otros indicadores.
- Las áreas científicas donde Chile muestra un liderazgo por sobre la media del país el 2011 son: artes y humanidades (94,34%), enfermería (84,62%), y ciencias sociales (80,79%); las que coinciden con áreas de bajo impacto normalizado y baja o nula excelencia.

Tabla 50. Principales indicadores por área temática 2006-2011 – producción liderada que alcanza la excelencia

Subject Area	% Excellence with Leadership 2006 Chile 9,04%	% Excellence with Leadership 2007	% Excellence with Leadership 2008	% Excellence with Leadership 2009	% Excellence with Leadership 2010	% Excellence with Leadership 2011 Chile 8,53%	Variation 2006-2011
Agricultural and Biological Sciences	4,10	3,64	3,45	3,86	3,11	2,60	
Arts and Humanities	5,88	2,98	4,02	0,84	0,43	0,00	
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	3,78	3,01	3,67	4,34	2,59	5,64	
Business, Management and Accounting	11,11	3,44	9,43	0,00	0,00	7,04	
Chemical Engineering	8,93	4,99	6,08	6,40	4,29	2,92	
Chemistry	2,25	3,26	4,14	2,23	1,52	1,93	
Computer Science	6,25	2,40	7,32	7,55	5,49	5,21	
Decision Sciences	1,61	10,86	4,00	6,78	8,33	4,76	
Dentistry	13,64	1,33	0,00	13,04	13,79	12,50	
Earth and Planetary Sciences	3,30	3,26	2,64	3,14	2,06	2,32	
Economics, Econometrics and Finance	4,23	8,47	2,65	4,26	0,00	0,83	
Energy	3,33	2,60	14,29	8,70	0,00	11,26	
Engineering	6,09	2,15	7,91	7,80	4,60	4,27	
Environmental Science	4,51	7,25	3,94	2,95	3,09	2,92	
Health Professions	0,00	0,74	0,00	11,11	0,00	0,00	
Immunology and Microbiology	1,85	3,75	1,43	1,26	3,66	1,09	
Materials Science	1,18	1,52	5,19	4,27	1,06	5,88	
Mathematics	5,37	3,17	7,92	5,57	4,76	4,09	
Medicine	4,36	3,64	2,73	2,36	3,33	1,71	
Multidisciplinary	0,00	1,89	1,85	0,00	4,17	2,33	
Neuroscience	3,13	4,00	5,97	3,95	8,79	4,46	
Nursing	0,00	0,00	0,00	1,52	0,00	0,00	
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	5,62	4,76	3,41	4,42	4,44	4,42	
Physics and Astronomy	2,88	8,82	2,77	2,62	1,66	4,43	
Psychology	4,44	4,00	1,19	0,96	1,83	2,65	
Social Sciences	4,00	11,76	1,49	1,98	2,54	2,40	
Veterinary	2,13	0,00	6,45	1,43	6,94	6,67	

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

- En la Tabla 50, se muestra la proporción de la producción liderada que alcanza la excelencia. Este indicador cruza las variables cualitativas grado de independencia científica para investigar con capacidad de generar trabajos de la más alta calidad, por tanto este indicador es clave para determinar las verdaderas capacidades científicas de un país.

Se hizo una lectura conjunta de los Gráficos 35 y 36 y Tablas 42 a 50, lo que permitió generar un análisis integrado de los principales indicadores de la producción científica nacional por área temática. Además se clasificaron las **áreas con mejor desempeño** en:

- **Áreas fortaleza:** muestran indicadores de calidad y excelencia sobre la media del mundo y tienen un tamaño relevante;
- **Áreas con potencial:** muestran indicadores de calidad y excelencia notables y tienen un tamaño pequeño; y
- **Áreas promesa:** muestran indicadores de calidad y excelencia a una distancia no mayor a 10% por debajo de la media del mundo

Áreas fortaleza

Ciencias de la computación. Área de tamaño medio, que en 2011 aportó el 3,5% de la producción nacional, la que históricamente mantienen unos niveles de colaboración internacional ligeramente sobre la media de Chile (61,35% en 2011); con un nivel de producción en Q1 que se mantiene por debajo de la media de Chile (32,21% en 2011); liderazgo sobre la media de Chile (70,86% en 2011); impacto normalizado sobre la media de Chile, y algunos años por sobre la media del mundo; impacto normalizado liderado fluctuante en torno a la media del mundo (1,08 en 2011); excelencia fluctuante en torno al 10% esperado y excelencia liderada por debajo de la media de Chile. Conviene analizar en el Capítulo 8 las categorías temáticas que integran las ciencias de la computación. Muchas de ellas muestran desempeños notables por sobre la media del mundo, lo que hace considerar esta área como una fortaleza para el país.

Ciencias de la tierra y planetarias. Esta área que aportó el 10,3% de la producción nacional, incluye categorías temáticas importantes como geología, oceanografía y ciencias del espacio y planetarias, entre las trece categorías que la componen. Un análisis al interior de ellas se puede ver en el Capítulo 8. Esta área temática junto a la Física y Astronomía, históricamente ha mantenido mayores niveles de colaboración internacional (85,25% en 2011). En la ventana observada mantiene uno de los mayores niveles de producción en Q1 (78,08% en 2006 – 77,34% en 2011). Del mismo modo mantiene a lo largo de la ventana 2006-2011 un impacto normalizado y proporción de producción en excelencia, significativamente por sobre la media del mundo. Mantiene a lo largo del tiempo unos niveles de liderazgo en torno al 36%, y unos niveles de excelencia liderada muy bajos (2,32% en 2011). Sin embargo, el área no es homogénea, por ello es indispensable ver el Capítulo 8 para entenderla mejor. En el aludido capítulo se aprecia cómo, la geología muestra un desempeño muy destacado incluida excelencia liderada, a diferencia de ciencias del espacio y planetarias, donde si bien también tiene un desempeño notable, este es inferior al alcanzado por la geología, y a diferencia de esta última, el nivel de excelencia liderada es bajo.

Física y Astronomía. Área grande que representó en 2011 el 6,6% del esfuerzo investigador del país. Junto a ciencias de la tierra y planetarias muestra los más altos niveles de colaboración internacional en el país (75,14% en 2006 – 79,80% en 2011). La proporción de producción en Q1 muestra una pendiente positiva pasando de 50,45% en 2006 a 57,14% en 2011. El impacto normalizado se sitúa sobre la media del mundo, alcanzando en 2011 un 1,77. La excelencia se sitúa sobre la me-

dia de Chile, consolidándose desde el 2009 valores por sobre el 10% esperado (17,73% en 2011). El nivel de liderazgo se sitúa por debajo de la media de Chile y muestra una pendiente negativa, descendiendo de 51,53% en 2006 a 42,86% en 2011. Si bien la producción liderada que alcanza la excelencia muestra una pendiente positiva, los valores son en extremo descendidos para el nivel de desempeño del área (2,88% en 2006 – 4,43% en 2011). Los resultados mostrados por el área física y astronomía se explican principalmente por la colaboración internacional en investigaciones que no son lideradas en el país.

Ingeniería. Área de tamaño mediano (4,6% en 2011). Colaboración internacional en torno al 55% en los últimos 5 años. Nivel de producción en revistas Q1 muestra trayectoria ascendente, para situarse el 2011 (41,71%) distante de la media del país. Impacto normalizado por sobre la media del mundo desde 2007. Excelencia con variaciones en torno al umbral del 10%. Liderazgo, con variaciones, siempre cercano a la media de Chile. Excelencia liderada por debajo de la media de Chile (4,27% en 2011). El análisis del impacto normalizado de la producción liderada, ingeniería es la única área en que el país muestra un impacto sobre la media del mundo (1,19 para 2006-2011). Una visión desagregada de las especialidades de la ingeniería se pueden observar en el Capítulo 8.

Matemáticas. Área grande, que aportó en 2011 el 6,1% de la producción nacional. Mantiene unos niveles de colaboración internacional por sobre la media de Chile (63,94% en 2011), con un nivel de producción en Q1 que se mantiene en torno a la media de Chile (43,52% en 2011), impacto normalizado por sobre la media del mundo (1,09 en 2011), impacto normalizado cercano a la media del mundo, excelencia y liderazgo cercano a la media de Chile, excelencia liderada por debajo de la media de Chile. Conviene analizar en el Capítulo 8 las categorías temáticas que integran las matemáticas. Muchas de ellas muestran desempeños notables por sobre la media del mundo.

Áreas con potencial

Bioquímica, genética y biología molecular. El área despliega un esfuerzo investigador alto (6,1% en 2011), alta citación por documento, mantiene niveles de colaboración internacional por sobre la media del país (58,2% en 2011), mantiene proporción de producción en Q1 cercana a la media del país (35,98% en 2011), el impacto normalizado se mantiene ligeramente por debajo de la media del mundo, excelencia por sobre la media de Chile, liderazgo en la media del país, excelencia liderada 5,64% en 2011.

Energía. Área en extremo pequeña (0,4% en 2011), mantiene colaboración internacional por sobre la media de Chile (58,82% en 2011), nivel de producción en Q1 por sobre la media de Chile (61,76% en 2011), impacto normalizado tiende a situarse por sobre la media del mundo, al igual que la excelencia que tiende a situarse sobre el umbral del 10% (11,76% en 2011), liderazgo sobre la media de Chile, excelencia liderada – con algo de volatilidad, se sitúa el 2011 en 11,76%.

Neurociencias. Un área pequeña (1,2% en 2011) cercana a la medicina y la psicología. Colaboración internacional ascendente, siempre sobre la media de Chile (62,5% en 2011); producción en Q1 descendente, siempre por sobre la media de Chile (43,75% en 2011); impacto normalizado ascendente, los dos últimos años sobre la media del mundo (1,04 en 2011); impacto normalizado liderado ascen-

dente, de 0,71 en 2006 a 1,01 en 2011; excelencia volátil y ascendente (8,93% en 2011); liderazgo en la media de Chile (66,96% en 2011); excelencia liderada volátil por debajo de la media de Chile. El área es dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe.

Odontología. Área en extremo pequeña (0,3% en 2011), mantiene un nivel de colaboración bajo la media de Chile, producción en Q1 volátil por su pequeño tamaño; impacto normalizado sobre la media de sus colegas en el mundo, alcanzando el 2011 un 2,2; mantiene el nivel de excelencia muy por sobre el umbral del 10% (21,88% para el 2011), mantiene un nivel de liderazgo por sobre la media de Chile, producción liderada que alcanza la excelencia – con algunas oscilaciones tiende a situarse en torno al 13%. La reciente incorporación de dos revistas nacionales de odontología en SciELO-Chile puede significar en el futuro un grave retroceso para un área tan prometedora como pequeña.

Áreas promesa

Ciencia de los materiales. Área pequeña (2,2% en 2011), colaboración internacional mantiene tendencia sobre la media de Chile (57,35% en 2011), proporción de producción en Q1 sobre la media de Chile (49,02% en 2011), impacto normalizado en trayectoria ascendente (0,81 en 2006 – 0,93 en 2011), impacto normalizado liderado sobre la media de Chile (0,79 en 2011), excelencia con una trayectoria volátil con pendiente positiva (8,82% en 2011), liderazgo sobre la media de Chile (77,94% en 2011), producción liderada que alcanza la excelencia volátil (5,88% en 2011). El área en términos agregados se muestra dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe, no es homogénea a nivel de categorías temáticas. Se recomienda revisar el Capítulo 8 para comprenderla mejor.

Ciencias ambientales. Área mediana (4,4% en 2011), mantiene tendencia de colaboración internacional por sobre la media de Chile (64,23 en 2011), mantiene trayectoria de producción en revistas Q1 significativamente por sobre la media de Chile, impacto normalizado que desde el 2006 venía estando cercano a 0,9, logra alcanzar 1,05 en 2011, con variaciones intertemporales pero siempre sobre la media de Chile, liderazgo en torno a la media de Chile (64,48% en 2011), impacto normalizado liderado sobre la media de Chile, producción liderada que alcanza la excelencia descendida (2,92% en 2011). El área es dependiente de la colaboración internacional para alcanzar los resultados que exhibe.

Farmacología, toxicología y farmacéutica. Área pequeña (1,2% en 2011), colaboración internacional ascendente hasta situarse sobre la media de Chile (54,87% en 2011), producción en Q1 mantienen tendencia de situarse en la media de Chile (42,48% en 2011), mantienen tendencia de impacto normalizado sobre la media de Chile (1,33 en 2011), impacto normalizado liderado mantiene tendencia sobre Chile (0,91 en 2011), la tendencia de excelencia desciende desde 10,11% el 2006 a 8,85% en 2011, tendencia de liderazgo por sobre la media de Chile (68,14% en 2011), excelencia liderada bajo la media de Chile. Los indicadores de calidad, impacto y excelencia de esta área son notables. No se considera fortaleza para el país por su reducido tamaño, 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.

Ingeniería química. Área promesa con tendencia declinante. El área si bien aporta el 1,9% de esfuerzo del país, si se suma al área química representa un campo donde el esfuerzo es alto (en torno al 6% del país); sin embargo, su nivel de producción permanece estancado en los últimos tres años, nivel de colaboración internacional en la media del país (55,56% en 2011), mantiene una alta proporción de producción en Q1 por sobre la media de Chile (55,56% en 2011), impacto normalizado cercano o sobre la media del mundo (1,07 en 2011), la excelencia muestra una trayectoria descendente entre el 15,18% del 2006 al 5,26% del 2011, liderazgo se mantiene por sobre la media de Chile, la producción liderada que alcanza la excelencia viene retrocediendo a lo largo de la ventana de tiempo observada hasta situarse en un 2,92% en 2011.

Negocio, administración y contabilidad. Área pequeña, que explica el 0,8% de la producción nacional, colaboración internacional en la media de Chile y subiendo (64,79% en 2011), publicación en Q1 sobre la media de Chile (46,48% en 2011), impacto normalizado volátil debido al pequeño tamaño, excelencia sobre la media de Chile y bajo el mundo, liderazgo en la media de Chile, excelencia liderada fluctuante.

Teoría de decisiones. Área pequeña (0,7% del esfuerzo nacional en 2011), colaboración internacional muestra trayectoria creciente por sobre la media de Chile (51,61% en 2006 a 76,19% en 2011), misma trayectoria que muestra la proporción de producción en Q1 (41,94% en 2006 a 58,73% en 2011); el impacto normalizado a partir del 2007 se sitúa cercano a la media del mundo; la excelencia se muestra volátil debido al bajo número de trabajos del área, el liderazgo de estar sobre la media de Chile el 2006, en 2011 se situó por debajo de ésta (57,14%), excelencia liderada volátil.

Veterinaria. Área pequeña (0,8% en 2011), con un nivel de colaboración internacional ascendente (36,17% el 2006 – 48% en 2011) siempre bajo la media de Chile, un nivel de producción en Q1 ascendente (12,77% en 2006 – 41,33% en 2011), impacto normalizado y excelencia volátiles debido al tamaño, liderazgo por sobre la media de Chile, excelencia liderada volátil.

Áreas no clasificadas

Las áreas no clasificadas indican que sus resultados no coinciden con los de las categorías antes definidas.

Agricultura, ciencias biológicas, ciencia y tecnologías de los alimentos. Área en que se concentra un esfuerzo investigador muy alto (13,3% del 2011), baja citación por documento, colaboración internacional en la media del país (51,54% para el 2011), producción en Q1 bajo la media del país (36,30% en 2011), impacto normalizado 29 puntos porcentuales bajo la media de sus colegas en el mundo (0,79% en 2011), excelencia bajo la media de sus colegas en el mundo (5,76% en 2011), liderazgo sobre la media del país (74,76% en 2011), excelencia liderada bajo la media del país (2,6%). El área ha publicado entre 2006-2011 en 849 revistas diferentes, de las cuales 14 son chilenas, las que explican el 22,9% de la producción total. Seis revistas nacionales concentran el 14,26% del total de la producción chilena. El área está afectada por la alta proporción de producción en revistas nacionales indizadas internacionalmente que no alcanzan un adecuado nivel de visibilidad.

Artes y humanidades. El área explica el 2,9% de la producción nacional, casi no recibe citación, bajos niveles de colaboración de todo tipo, solo el 15,85% de los artículos del 2011 se publicó en Q1 cuando la media del país fue de un 43,85%, impacto normalizado 64 puntos porcentuales por debajo de la media de sus colegas en el mundo, escasa producción en excelencia, liderazgo sobre la media del país, escasa excelencia liderada. El área muestra unas pautas de comunicación de los resultados de su actividad investigadora distantes de la desarrollada por sus colegas en el mundo.

Ciencias Sociales. Área grande, que explica el 5% de la producción en 2011; con un nivel de colaboración internacional creciente (30,39% en 2006 – 32,97 en 2011) sin embargo, siempre bajo la media de Chile; la producción en Q1 se sitúa bajo la media de Chile mostrando una pendiente negativa desde 30,86% en 2006 a 27,07% en 2011. Impacto normalizado por debajo de la media de sus colegas en el mundo, situándose el 2011 26 puntos porcentuales por debajo de lo esperado. Excelencia por debajo del mundo y de Chile, alcanzando su mejor valor en 2006 con un 6,86%. Liderazgo por encima de la media de Chile (82,86% el 2006 – 80,79% el 2011). Producción en excelencia liderada descende desde un 4% en 2006 a un 2,4% en 2011. Los resultados se comunicaron entre 2006-2011 en 486 revistas. Las doce primeras revistas que concentraron el 40,9% de la producción se editan en Chile. Los investigadores de esta área muestran una distancia significativa de las pautas de comunicación científica seguida por sus colegas en el mundo.

Economía, econometría y finanzas. Área pequeña que aportó en 2011 el 1,3% de la producción nacional. Muestra una creciente colaboración internacional, situándose actualmente en la media de Chile (52,5% en 2011). El nivel de producción en Q1, si bien es volátil por su tamaño, mantiene una tendencia a estar siempre muy por debajo de la media de Chile. Mantiene una tendencia de impactos normalizados distante de la media de sus colegas en el mundo. Nivel de excelencia volátil, solo en 2007 logra superar el umbral del 10%. Liderazgo siempre por sobre la media de Chile. Excelencia volátil y descendida. De las 5 primeras revistas (entre 194) en que se concentra su producción, cuatro son chilenas y una mexicana. Ellas explican el 28,4% de su producción. Al desagregar esta área se descubre que algunas comunidades disciplinares muestran mejores resultados que otras. Para un análisis detallado a nivel de categorías temáticas se recomienda consultar el Capítulo 8.

Enfermería. Área pequeña (0,8% en 2011), con unos de los niveles de colaboración internacional más bajos del país (28,21% en 2011), misma tendencia que muestra en proporción de producción en Q1 (17,95% en 2011), impacto normalizado más bajo del país, volátil en los niveles de excelencia debido al pequeño tamaño, con un nivel de liderazgo alto (84,62% en 2011), casi sin producción en excelencia liderada.

Inmunología y microbiología. Área pequeña (2% en 2011), colaboración internacional evoluciona hasta situarse por sobre la media de Chile (59,56% en 2011), proporción de producción en Q1 se mantiene bajo la media de Chile (30,6% en 2011), impacto normalizado mantiene tendencia por debajo de la media del mundo, impacto normalizado liderado en la media de Chile, excelencia cercana a la media de Chile, pero distante aún del 10% esperado, liderazgo cercano a la media de Chile (61,75 en 2011), producción liderada que alcanza la excelencia descendida (1,09% en 2011).

Medicina. El área más grande del país y la que incluye una mayor cantidad de categorías temáticas (especialidades médicas), aportando en 2011 el 17,7% de la producción nacional. Muestra unos niveles de colaboración internacional bajos en referencia al comportamiento de las otras áreas del país (35,23% en 2011). Mantiene a lo largo del período 2006-2011 un nivel de publicación en revistas Q1 en torno al 28%, lo que sitúa al área por debajo de la media de Chile. El impacto normalizado liderado evoluciona por debajo de la media de Chile, con excepción del 2011 que alcanzó 1,03. Excelencia siempre cercana a la media de Chile y por debajo del umbral del 10% esperado (7,75% en 2006 – 6,78% en 2011). Liderazgo siempre por sobre la media de Chile (83,62% en 2006 – 77,11% en 2011). Excelencia liderada muestra una trayectoria descendente (4,46% en 2006 – 1,71% en 2011). En el Capítulo 8, se analiza el comportamiento del área a nivel de categorías, se puede apreciar que algunas especialidades tienen un desempeño notable. La producción del área se distribuye entre 2006-2011 en 1.361 revistas. Las diez primeras revistas, que concentran el 43,5% de los resultados, se publican en Chile.

Profesiones de la salud. Área en extremo pequeña (0,2% en 2011), colaboración internacional se sitúa el 2011 sobre la media de Chile (59,09%), mantiene tendencia a disminuir la proporción de publicación en Q1 la que se sitúa bajo la media de Chile, el menor valor lo alcanza el 2011 con 27,27%, impacto normalizado distante de sus colegas en el mundo, excelencia volátil por pequeño tamaño, liderazgo en la media de Chile, excelencia liderada volátil y en general descendida.

Psicología. Área pequeña (1,2% en 2011), con un nivel de colaboración internacional declinante de un 64,44% en 2006 a un 40,71% en 2011, con una proporción muy descendida de producción en Q1 respecto del nivel nacional (13,33% en 2006 – 24,78% en 2011), situándose por detrás del promedio de las ciencias sociales, con un impacto normalizado declinante desde un 0,83% en 2006 a un 0,60% en 2011, lo que implica obtener unos impactos 40 puntos porcentuales por debajo de sus colegas en el mundo, impacto normalizado liderado descendido respecto de la media de Chile. La proporción de la producción que alcanza la excelencia desciende de 11,11% en 2006 a 4,42% el 2011, el liderazgo situado por delante de la media de Chile el 2006 (64,44%) crece hasta situarse por sobre la media de Chile el 2011 (73,45%), y la excelencia liderada también declina de un 4,44% en 2006 a un 2,65% en 2011. La producción de psicología se ha comunicado entre 2006-2011 en 156 revistas con visibilidad internacional. Las dos revistas preferidas por los autores nacionales concentran el 22,8% de la producción. Ambas se editan en el país. La revista siguiente, que es editada en Colombia, explica el 5,5% de la producción nacional. Los investigadores del área muestran unas pautas de comunicación científica diferentes de las seguidas por sus colegas en el mundo.

Química. El área explica el 3,9% de la producción del país en 2011, colaboración internacional en la media de Chile (52,21% en 2011), producción en Q1 bajo la media de Chile (31,77% en 2011), mantiene a lo largo de los años observados un impacto normalizado descendido respecto de la media de Chile, Impacto normalizado liderado por debajo de la media de Chile, excelencia distante del umbral del 10% (3,04% para el 2011), liderazgo por sobre la media de Chile, excelencia liderada muy descendida (1,93% en 2011). Una sola revista (Journal of the Chilean Chemical Society situada en Q3), explica el 15,5% de la producción del área. La segunda revista preferida por estos investigadores (Chemical Physics Letters) explica el 2,8%, en una progresión que disminuye hasta totalizar las 281 revista en que han publicado entre 2006-2011.

Capítulo 8

Liderazgo y excelencia
de la producción científica
por categorías temáticas

El propósito de este capítulo es mostrar un análisis temático a un nivel más detallado que el presentado en el capítulo anterior.

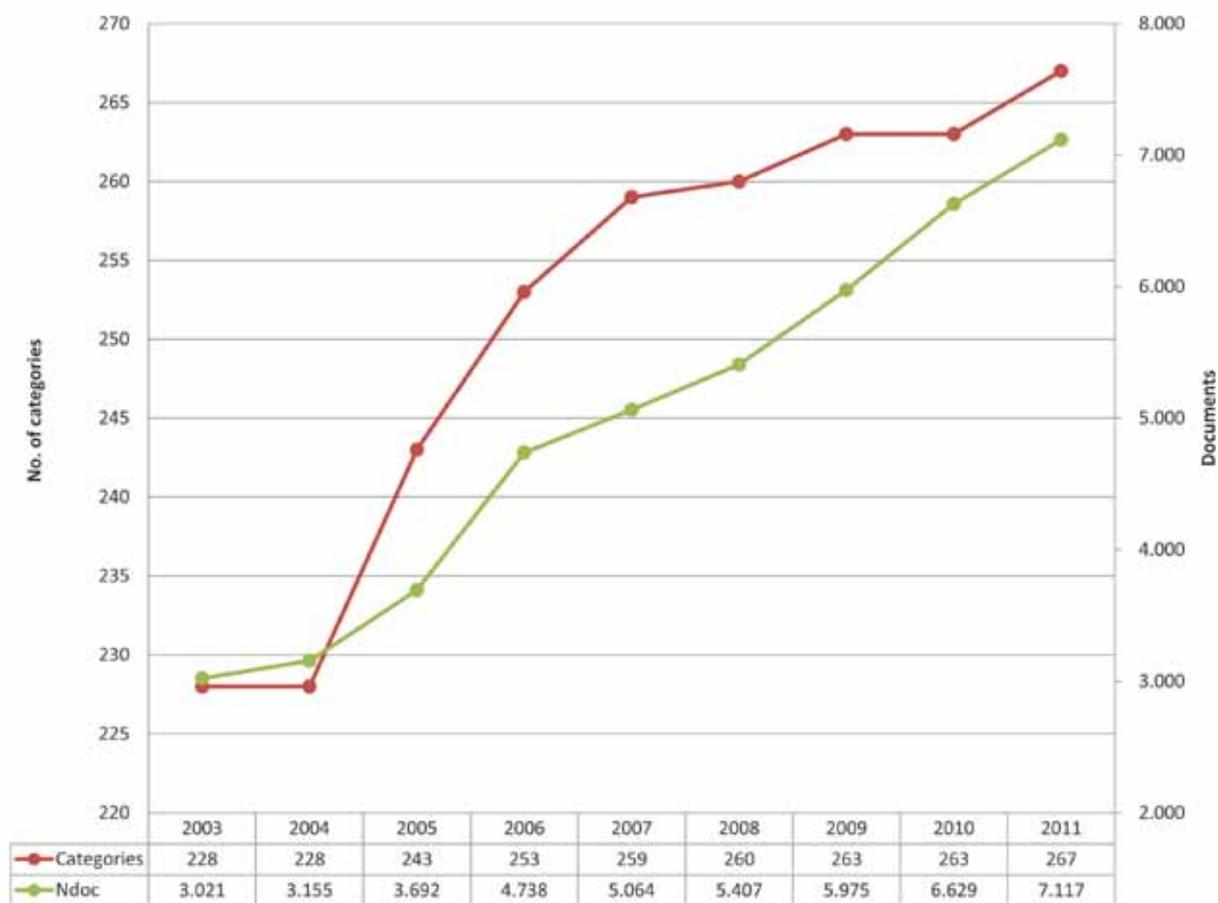
Scopus, al igual que otras bases de datos comprensivas, organiza la producción científica en torno a “áreas temáticas” (27). Ellas a su vez se abren en “categorías temáticas” (306), las que permiten caracterizar la actividad investigadora en campos disciplinarios específicos. La adopción de esta subdivisión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

Este análisis por categorías temáticas, fue solicitado por CONICYT, con el fin de acercar la información a aquella que se maneja en algunos programas e instrumentos, como por ejemplo, los comité de área de FONDECYT.

En este capítulo se identifican las categorías temáticas en las que Chile presenta fortalezas. El orden obtenido modifica el canon, en donde tamaño e impacto tenían valor, sin consideración si el liderazgo reside en investigadores nacionales o extranjeros.

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 categorías que si bien no alcanzan los niveles de producción necesarios para ser considerado como fortaleza, muestran unos indicadores de desempeño destacados.

Gráfico 38. 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 menos dinámica que la producción. Al año 2011 Chile muestra actividad en 267 de las 306 categorías en que Scopus divide el conocimiento.

Tabla 51. Categorías temáticas en que Chile muestra fortalezas 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
	Marked in red				> 0.92 Chile	> 0.65 Chile		> 10%				> 3.86% Chile
Electrical and Electronic Engineering	ENG	901	6,30	69,48	1,79	1,67	126	13,98	569	63,15	88	9,77
Software	COMP	195	2,77	68,20	1,42	1,25	25	12,82	142	72,82	17	8,72
Clinical Biochemistry	BIO	156	8,35	50,00	1,39	1,31	19	12,18	115	73,72	13	8,31
Civil and Structural Engineering	ENG	193	2,95	59,07	1,53	1,39	24	12,44	128	66,32	16	8,29
Polymers and Plastics	MAR	206	4,83	53,88	1,42	1,41	20	9,71	164	79,61	16	7,77
Chemical Engineering (misc.)	CENG	416	3,55	43,75	1,11	0,97	47	11,30	333	80,05	31	7,45
Geology	EAR	190	3,66	68,95	1,41	1,07	27	14,21	117	61,58	14	7,37
Computational Theory and Mathematics	COMP	231	5,85	63,21	1,03	1,02	22	9,52	159	68,83	17	7,36
Computational Mathematics	MATH	207	3,93	69,08	0,92	1,03	19	9,18	147	71,01	15	7,25
Statistics and Probability	MATH	244	3,11	73,36	0,90	0,96	23	9,43	154	63,11	16	6,56
Theoretical Computer Science	MATH	672	2,16	57,29	1,20	1,13	64	9,52	477	70,98	42	8,25
Hardware and Architecture	COMP	632	1,74	56,49	1,16	1,03	59	9,34	446	70,57	39	6,17
Computer Science Applications	COMP	260	5,06	55,00	1,22	1,09	23	8,85	189	72,69	16	6,15
Computer Science (misc.)	COMP	740	1,59	57,30	1,12	0,99	68	9,19	526	71,08	45	6,08
Biochemistry	BIO	849	8,55	52,77	0,93	1,46	74	8,72	621	73,14	50	5,89
Mathematics (misc.)	MATH	647	2,73	68,78	1,14	1,04	61	9,43	411	63,52	38	5,87
Analysis	MATH	342	3,37	62,28	1,01	0,80	34	9,94	229	66,96	20	5,85
Engineering (misc.)	ENG	446	2,28	45,52	0,95	0,50	36	8,07	347	77,80	26	5,83
Control and Systems Engineering	ENG	224	2,83	48,56	0,96	0,87	21	9,38	169	75,45	13	5,80
Geotechnical Engineering and Engineering Geology	EAR	151	3,07	49,67	1,37	1,23	17	11,26	100	66,23	8	5,30
Education	SOC	387	1,16	23,26	0,79	0,77	23	5,94	337	87,08	20	5,17
Atomic and Molecular Physics, and Optics	PHY	195	6,67	62,57	0,93	1,02	15	7,69	121	62,05	10	5,13
Mathematical Physics	MATH	541	6,48	67,65	1,22	0,80	65	12,03	333	61,55	27	4,99
Food Science	AGR	788	5,00	45,18	0,88	0,76	60	7,61	614	77,92	37	4,70
Cardiology and Cardiovascular Medicine	MED	150	8,19	48,67	1,28	0,93	17	11,33	95	63,33	7	4,67
Neurology (clinical)	MED	257	4,88	51,75	0,94	0,74	31	12,06	163	63,42	12	4,67
Soil Science	AGR	263	5,15	68,44	0,92	0,81	26	9,89	179	68,06	12	4,56
Spectroscopy	CHEM	177	6,02	53,11	0,86	0,81	12	6,78	134	75,71	8	4,52
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.)	BIO	289	8,96	54,67	1,14	0,84	25	8,65	194	67,13	13	4,50
Toxicology	PHAR	178	6,30	50,56	0,91	0,87	12	6,74	129	72,47	8	4,49
Earth and Planetary Sciences (misc.)	EAR	358	6,40	68,16	1,32	0,92	47	13,13	194	54,19	16	4,47
Surgery	MED	797	2,86	12,04	0,64	0,53	47	5,90	727	91,22	34	4,27
Atmospheric Science	EAR	240	7,26	72,50	1,11	0,90	23	9,58	134	55,83	10	4,17
Neuroscience (misc.)	NEU	288	10,51	59,03	1,02	0,82	26	9,03	191	66,32	12	4,17

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

En la Tabla 51 se muestra un conjunto de indicadores que caracterizan las categorías temáticas que representan fortalezas para el país. Las fortalezas son capacidades existentes en un país para hacer investigación científica en forma autónoma. Esas fortalezas radican especialmente en el capital humano que las alcanza. 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. Los indicadores impacto normalizado liderado y excelencia liderada dan cuenta de las fortalezas nacionales. Una mirada del panorama nacional, a partir de estos dos indicadores (NiwL y EwL), cambia la percepción respecto de cuáles son las fortalezas científicas del país.

Las categorías temáticas destacadas se presentan ordenadas de acuerdo a la proporción de resultados de excelencia liderada.

Umbrales aplicados para incluir una categoría en la Tabla 51:

- a) Que la producción liderada que alcance la excelencia esté sobre la media de Chile para el período 2006-2011, esto es, 3,86%; y
- b) La categoría debe presentar una producción científica en el área superior a 150 documentos en la ventana temporal 2006-2011.

Umbrales aplicados para destacar en rojo:

- a) Que el impacto normalizado esté sobre el alcanzado por el país en el período 2006-2011, eso es, 0,92;
- b) Que el impacto normalizado liderado esté sobre el alcanzado por el país en el período 2006-2011, eso es, 0,65; y
- c) Que la producción que alcanza la excelencia en la ventana 2006-2011 se sitúe sobre el 10%, que es el umbral esperado.

FORTALEZAS CONSOLIDADAS (*Consolidated Strength*):

- Son consideradas fortalezas consolidadas las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 7,3%, y un impacto normalizado sobre la media del mundo.
- La categoría en la cual el país presentó la mayor fortaleza es **ingeniería eléctrica y electrónica**, la que alcanzó una excelencia liderada de 9,77%, una excelencia de 13,98% y un impacto normalizado de 1,79, esto es, 79 puntos porcentuales sobre la media del mundo. El impacto normalizado de la producción liderada fue de un 1,67. La producción de la categoría es de 901 documentos en la ventana 2006-2011.
- La sigue **ingeniería de software** que alcanzó una excelencia liderada de 8,72%, una excelencia de 12,82%, un impacto normalizado de un 1,42 y un impacto normalizado sobre la producción liderada de 1,25. La categoría aportó 195 documentos en la ventana estudiada.

- La bioquímica clínica alcanzó una excelencia liderada de 8,33%, excelencia de 12,18%, un impacto normalizado de 1,39, y un impacto normalizado de la producción liderada de un 1,32, aportando 156 documentos.
- La ingeniería civil y estructural alcanzó una excelencia liderada de 8,29%, excelencia de 12,44%, impacto normalizado de 1,53, y un impacto normalizado de la producción liderada de un 1,39, aportando 193 documentos.
- La investigación en **plásticos y polímeros** alcanzó una excelencia liderada de 7,77%, excelencia de 9,71%, impacto normalizado de 1,42 y un impacto normalizado de la producción liderada de un 1,41. Con una producción de 206 documentos.
- La **ingeniería química miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 7,45%, excelencia de 11,30% e impacto normalizado de 1,11 y un impacto normalizado de la producción liderada de un 0,97, aportando 416 documentos.
- La **geología** alcanzó una excelencia liderada del 7,37%, excelencia de 14,21% (la más alta de Chile), con un impacto 1,41 (3 puntos porcentuales sobre la anterior medición 2006-2010), y un impacto normalizado de la producción liderada de un 1,07. La categoría aportó 190 documentos.
- **Las fortalezas consolidadas están en la geología y en la industria. Una parte relevante de la producción de las categorías destacadas está ligada a la actividad minera. Ellas contribuyen con conocimiento, innovación y son potencialmente patentables.**
- En la Tabla 51, destaca entre las categorías que representan fortalezas en el país las seis que integran el **área temática matemáticas (MATH)**, alcanzando valores destacados en: matemática computacional, estadísticas y probabilidades, computación teórica, matemáticas miscelánea, y análisis matemático. Otra categoría que alcanza resultados destacados es análisis numérico, pero no se incluyen en la Tabla 23 por no alcanzar el umbral de 150 documentos.
- En la misma Tabla 51, destacan las categorías que representan fortalezas en el país, las cinco que integran el **área temática computación (COMP)**, alcanzando valores destacados en: ingeniería de software (segundo del país), matemáticas y teoría computacional, arquitectura y hardware, aplicaciones computacionales, y ciencias de la computación miscelneas. Otras categorías que alcanzan resultados destacados son: inteligencia artificial, diseño asistido por computador, comunicaciones y redes, visión computacional y reconocimiento de patrones, sistemas de información, y procesamiento de señales. No se incluyen en la Tabla 51 por no alcanzar el umbral de 150 documentos.
- **Matemáticas y ciencias de la computación son las áreas temáticas en que una mayor proporción de las categorías que la componen muestran un desempeño notable, representando ambas fortalezas del país.**

FORTALEZAS EN DESARROLLO (*Improving Strength*):

- Son consideradas fortalezas en desarrollo las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 5,86%, un impacto normalizado liderado sobre 0,95 (a una distancia no mayor del 5% de la media del mundo en la misma categoría), excelencia sobre 8,7%, en la misma categoría temática.

- Son incluidas en este grupo: matemáticas computacionales, probabilidades y estadística, teoría computacional, hardware y arquitectura computacional, aplicaciones de ciencias de la computación, ciencias de la computación misceláneas, bioquímica y matemáticas misceláneas.

FORTALEZAS EMERGENTES (*Emergent Strength*):

- Son consideradas fortalezas emergentes las categorías temáticas donde Chile consigue: excelencia liderada sobre 3,86%. Son incluidas en este grupo: análisis matemático, ingeniería miscelánea, ingeniería de sistemas y control, ingeniería geotécnica e ingeniería geológica, educación, física molecular y atómica, física matemática, ciencia de los alimentos, cardiología, neurología clínica, ciencias del suelo, espectroscopia química; bioquímica, genética y biología molecular miscelánea; toxicología, ciencias de la tierra y planetarias miscelánea, cirugía, ciencias de la atmósfera y neurociencias miscelánea.

Tabla 52. Categorías temáticas del área agricultura y ciencias biológicas 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,92 Chile	> 10%					> 3,86% Chile
Agricultural and Biological Sciences (misc.)	AGR	911	3889	4,27	50,28	0,87	0,59	61	6,70	666	73,11	26	2,85
Agronomy and Crop Science	AGR	630	1624	2,58	37,78	0,62	0,50	31	4,92	535	84,92	18	2,86
Animal Science and Zoology	AGR	1017	3115	3,06	44,44	0,79	0,65	63	6,19	770	75,71	33	3,24
Aquatic Science	AGR	1412	5474	3,88	48,44	0,68	0,59	65	4,60	1105	78,26	35	2,48
Ecology, Evolution, Behavior and Systematics	AGR	521	2889	5,55	68,33	0,90	0,66	37	7,10	314	60,27	12	2,30
Food Science	AGR	788	3942	5,00	45,18	0,88	0,78	60	7,61	614	77,92	37	4,70
Forestry	AGR	456	1649	3,62	54,38	0,64	0,51	25	5,48	330	72,37	13	2,85
Horticulture	AGR	363	482	1,33	36,64	0,56	0,47	12	3,31	304	83,75	4	1,10
Insect Science	AGR	160	428	2,68	49,38	0,74	0,67	7	4,38	125	78,13	5	3,13
Plant Science	AGR	789	3318	4,21	53,87	0,80	0,67	45	5,70	547	69,33	22	2,79
Soil Science	AGR	263	1354	5,15	68,44	0,92	0,81	26	9,89	179	68,06	12	4,56

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

- En la Tabla 52 se aprecia en forma comparativa los indicadores representativos de las categorías temáticas comprendida en el área temática agricultura y ciencias biológicas.
- **Ciencias del suelo** es la categoría que destaca en el área, alcanzando un impacto normalizado 0,92, y un impacto normalizado de la producción liderada de un 0,81. La excelencia alcanzada es de un 9,89%, y la excelencia liderada es de un 4,56%. Esta ciencia depende de la colaboración internacional para alcanzar resultados que se sitúan un 8% por debajo de la media del mundo.
- En general el área en que se aplica un esfuerzo investigador creciente (11,8% el 2006 - 13,3% el 2011), presenta unos resultados por debajo de los alcanzados por sus colegas en el mundo. Los investigadores específicos notables, no constituyen una masa crítica suficiente para que sus resultados revertan la tendencia de las comunidades disciplinarias que integran el área.

Tabla 53. Categorías temáticas del área artes y humanidades 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				>3,86% Chile
Arts and Humanities (misc)	ART	246	43	0,17	18,29	0,23	0,20	5	2,03	227	92,28	4	1,63
Archology (arts and humanities)	ART	3	2	0,67	100	0,39	0,00	0	0,00	1	33,33	0	0,00
Classics	ART	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	1	100	0	0,00
Conservation	ART	2	1	0,50	100	1,66	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00
History	ART	164	60	0,37	15,85	0,53	0,43	6	3,66	150	91,46	3	1,83
History and Philosophy of Science	ART	28	5	0,18	14,29	0,46	0,48	0	0,00	27	96,43	0	0,00
Language and Linguistics	ART	232	160	0,69	5,17	0,33	0,28	5	2,16	221	95,26	3	1,29
Literature and Literary Theory	ART	267	24	0,09	1,12	0,43	0,43	5	1,87	264	98,88	5	1,87
Miscology	ART	2	1	0,50	100	0,13	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Music	ART	45	7	0,16	4,44	0,25	0,25	0	0,00	45	100	0	0,00
Philosophy	ART	83	16	0,19	4,82	0,40	0,40	0	0,00	83	100	0	0,00
Religious Studies	ART	135	33	0,24	13,33	0,60	0,68	3	2,22	121	89,63	3	2,22
Visual Arts and Performing Arts	ART	59	0	0,00	8,47	0,00	0,00	0	0,00	56	94,92	0	0,00

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

- En la Tabla 53 se aprecia en forma comparativa los indicadores representativos de las categorías temáticas comprendidas en el área artes y humanidades.
- **Literatura, lingüística y lenguaje, e historia**, son categorías temáticas donde el país realiza un esfuerzo investigador importante.
- En general las pautas de comunicación de los investigadores nacionales de artes y humanidades se alejan de las seguidas por sus colegas en el mundo. Campos como la **lingüística aplicada**, vienen mostrando en los últimos años un esfuerzo por adoptar esas pautas internacionales, alcanzando en la ventana 2009-2011 un impacto normalizado de 0,85, distante del 0,43 alcanzado en ventana de tiempo 2006-2011. Una trayectoria similar sigue la **historia**, que se mueve de un impacto normalizado de 0,53 en la ventana 2006-2011 a un 0,68 en la ventana 2009-2011.

Tabla 54. Categorías temáticas del área bioquímica, genética y biología molecular 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence Leadership	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,92 Chile	>0,65 Chile	>10%	>3,86% Chile				
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.)	BIO	289	2590	8,96	54,67	1,14	0,84	25	8,65	194	67,13	13	4,50
Aging	BIO	49	376	7,67	61,22	0,92	0,73	6	12,24	25	51,02	1	2,04
Biochemistry	BIO	849	7262	8,55	52,77	0,93	0,84	74	8,72	621	73,14	50	5,89
Biophysics	BIO	212	1463	6,90	61,79	1,15	1,05	15	7,08	144	67,92	8	3,77
Biotechnology	BIO	373	2548	6,83	53,89	0,84	0,65	19	5,09	260	69,71	5	1,34
Cancer Research	BIO	156	1576	10,10	73,08	0,90	0,52	16	10,26	83	53,21	3	1,92
Cell Biology	BIO	403	4315	10,71	56,08	0,82	0,62	24	5,96	275	68,24	7	1,74
Clinical Biochemistry	BIO	156	1303	8,35	50,00	1,39	1,32	19	12,18	115	73,72	13	8,33
Developmental Biology	BIO	166	1390	8,37	52,41	0,85	0,65	11	6,63	113	68,07	4	2,41
Endocrinology	BIO	325	2890	8,89	50,15	0,98	0,82	23	7,08	241	74,15	12	3,69
Genetics	BIO	372	3747	10,07	67,74	1,05	0,60	31	8,33	207	55,65	6	1,61
Molecular Biology	BIO	362	3733	10,31	54,97	0,91	0,70	29	8,01	245	67,68	10	2,76
Molecular Medicine	BIO	90	625	6,94	55,56	0,98	1,06	11	12,22	59	65,56	8	8,89
Physiology	BIO	355	3452	9,72	54,33	0,98	0,81	24	6,76	254	71,55	13	3,66
Structural Biology	BIO	153	381	2,49	78,43	0,74	0,61	10	6,54	112	73,20	4	2,61

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

- La categoría que más se destaca es **medicina molecular**, que alcanzó una excelencia liderada de 8,89%, excelencia de 12,22%, impacto normalizado de 0,98 e impacto normalizado liderado de 1,06. Su producción en 2006-2011 fue de 90 documentos.
- La **bioquímica clínica** alcanzó una excelencia liderada de 8,33%, excelencia de 12,18%, impacto normalizado de 1,39 (el más alto del área), e impacto normalizado liderado de 1,32. Aportó 156 documentos. Estas dos categorías son aporte de las ciencias básicas al área médica.
- La **bioquímica** alcanzó una excelencia liderada de 5,89%, excelencia de 8,72%, impacto normalizado de 0,93, e impacto normalizado liderado de 0,84. Aportó 849 documentos.
- La **bioquímica, genética y biología molecular** miscelánea alcanzó una excelencia liderada de 4,5%, excelencia de 8,65%, impacto normalizado de 1,14, e impacto normalizado liderado de 0,84. Aportó 289 documentos.

Tabla 55. Categorías temáticas del área negocio, administración y contabilidad 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile	> 10%			> 3,86% Chile
Business, Management and Accounting (misc.)	BUS	70	151	2,16	58,57	0,99	1,15	9	12,86	47	67,14
Accounting	BUS	41	84	2,05	41,46	0,31	0,28	1	2,44	30	73,17
Business and International Management	BUS	54	190	3,52	57,41	1,13	0,93	3	5,56	33	61,11
Industrial Relations	BUS	7	1	0,14	57,14	0,16	0,00	0	0,00	5	71,43
Management Information Systems	BUS	17	84	4,94	88,24	1,32	0,31	4	23,53	10	58,82
Management of Technology and Innovation	BUS	76	229	3,01	64,47	1,39	1,18	7	9,21	50	65,79
Marketing	BUS	64	229	3,58	43,75	0,88	0,84	3	4,69	49	76,56
Organizational Behavior and Human Resource Management	BUS	14	21	1,50	78,57	0,42	0,73	0	0,00	6	42,86
Strategy and Management	BUS	62	99	1,60	58,07	0,46	0,44	0	0,00	43	69,35
Tourism, Leisure and Hospitality Management	BUS	9	38	4,22	66,67	2,18	0,89	3	33,33	3	33,33
											11,11

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

- La categoría **negocio, administración y contabilidad** alcanzó una excelencia liderada de 8,57%, excelencia de 12,86%, impacto normalizado de 0,99, e impacto normalizado liderado de 1,15. Aportó con 70 documentos.
- La **gestión de la tecnología e innovación** alcanzó una excelencia liderada de 5,26%, excelencia de 9,21%, impacto normalizado de 1,39, e impacto normalizado liderado de 1,18. Aportó con 76 documentos.
- La producción en **marketing, gestión de sistemas de información y turismo** son muy pequeñas para sacar conclusiones válidas.

Tabla 56. Categorías temáticas de las áreas química e ingeniería química 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0.92 Chile	> 0.65 Chile		> 10%				> 3.80% Chile
Chemistry (misc.)	CHEM	684	2565	3,75	44,88	0,48	0,32	20	2,92	551	80,56	7	1,02
Analytical Chemistry	CHEM	214	1328	6,21	55,61	0,75	0,70	7	3,27	150	70,09	5	2,34
Electrochemistry	CHEM	111	598	5,39	71,17	0,54	0,46	1	0,90	77	69,37	0	0,00
Inorganic Chemistry	CHEM	204	1045	5,12	73,53	0,78	0,70	13	6,37	138	67,65	6	2,94
Organic Chemistry	CHEM	313	2191	7,00	59,11	0,81	0,71	13	4,15	221	70,61	7	2,24
Physical and Theoretical Chemistry	CHEM	558	3028	5,43	57,89	0,68	0,65	19	3,41	394	70,61	12	2,15
Spectroscopy	CHEM	177	1065	6,02	53,11	0,86	0,81	12	6,78	134	75,71	8	4,52
Chemical Engineering (misc.)	CENG	415	1476	3,55	43,75	1,11	0,97	47	11,30	333	80,05	31	7,45
Bioengineering	CENG	136	795	5,85	55,15	0,94	0,84	9	6,62	102	75,00	4	2,94
Catalysis	CENG	108	670	6,20	69,45	0,72	0,71	1	0,93	69	63,89	1	0,93
Chemical Health and Safety	CENG	44	276	6,27	50,00	1,44	0,86	7	15,91	33	75,00	4	9,09
Colloid and Surface Chemistry	CENG	48	231	4,81	54,17	0,43	0,40	1	2,08	37	77,08	1	2,08
Filtration and Separation	CENG	63	311	4,94	42,86	0,71	0,66	1	1,59	47	74,60	0	0,00
Fluid Flow and Transfer Processes	CENG	114	523	4,59	61,40	1,52	1,33	22	19,30	72	63,16	10	8,77
Process Chemistry and Technology	CENG	156	1066	6,83	61,54	0,88	0,86	8	5,13	108	69,23	5	3,21

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

- Las áreas química e ingeniería química representaron el 2006 el 6,3% del esfuerzo investigador del país y el 2011 solo el 5,8%.
- La investigación en procesos de transferencia y flujo de fluidos alcanzó una excelencia liderada de 8,77%, excelencia de 19,3%, impacto normalizado de 1,52, e impacto normalizado liderado de 1,33. Aportó 114 documentos.
- La investigación en ingeniería química miscelánea alcanzó una excelencia liderada de 7,45%, excelencia de 11,3%, impacto normalizado de 1,11, e impacto normalizado liderado de 0,97. Aportó 416 documentos.
- Existen en Chile investigadores notables en espectroscopia, y la comunidad disciplinar es bastante productiva (177 documentos), sin embargo el conjunto muestra valores descendidos, alcanzando un impacto normalizado de la producción liderada de 0,81.
- La producción en salud química y protección es muy pequeña para sacar conclusiones válidas.

Tabla 57. Categorías temáticas del área ciencias de la computación 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,92 Chile	>0,65 Chile	>10%					>3,86% Chile
Computer Science (misc.)	COMP	740	1178	1,59	57,30	1,12	0,99	68	9,19	526	71,08	45	6,08
Artificial Intelligence	COMP	127	732	5,76	48,82	1,02	1,12	11	8,66	98	77,17	10	7,87
Computational Mechanics	COMP	75	311	4,15	61,33	1,02	1,03	8	10,67	53	70,67	6	8,00
Computational Theory and Mathematics	COMP	231	1352	5,85	63,21	1,03	1,02	22	9,52	159	68,83	17	7,36
Computer Graphics and Computer-Aided Design	COMP	64	325	5,08	67,19	1,17	1,34	5	7,81	46	71,88	5	7,81
Computer Networks and Communications	COMP	75	297	3,96	70,67	1,15	0,64	7	9,33	46	61,33	2	2,67
Computer Science Applications	COMP	260	1315	5,06	55,00	1,22	1,09	23	8,85	189	72,69	16	6,15
Computer Vision and Pattern Recognition	COMP	42	211	5,02	64,29	1,10	1,29	7	16,67	24	57,14	6	14,29
Hardware and Architecture	COMP	632	1097	1,74	56,49	1,16	1,03	59	9,34	446	70,57	39	6,17
Human-Computer Interaction	COMP	28	71	2,54	35,72	0,47	0,45	0	0,00	23	82,14	0	0,00
Information Systems	COMP	110	711	6,46	58,18	1,48	1,74	16	14,55	78	70,91	13	11,82
Signal Processing	COMP	37	158	4,27	48,65	0,95	0,89	6	16,22	31	83,78	5	13,51
Software	COMP	195	540	2,77	69,74	1,42	1,25	25	12,82	142	72,82	17	8,72

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

- En un área temática de calidad homogénea y resultados que se destacan en el contexto nacional, la investigación en **sistemas de información** alcanzó una excelencia liderada de 11,82%, excelencia de 14,55%, impacto normalizado de 1,48, e impacto normalizado liderado de 1,74. Aportó 110 documentos.
- La **ingeniería de software** alcanzó una excelencia liderada de 8,72%, excelencia de 12,82%, impacto normalizado de 1,02, e impacto normalizado liderado de 1,12. Aportó 127 documentos.
- La investigación en **inteligencia artificial** alcanzó una excelencia liderada de 7,87%, excelencia de 8,66%, impacto normalizado de 1,11, e impacto normalizado liderado de 0,97. Aportó 416 documentos.
- La investigación en **computación gráfica y diseño asistido con computador** alcanzó una excelencia liderada de 7,81%, excelencia de 7,81%, impacto normalizado de 1,17, e impacto normalizado liderado de 1,34. Aportó 64 documentos.
- La investigación en **aplicaciones de ciencias de la computación** alcanzó una excelencia liderada de 6,15%, excelencia de 8,85%, impacto normalizado de 1,22, e impacto normalizado liderado de 1,09. Aportó 260 documentos.
- La investigación en **ciencias de la computación misceláneas** alcanzó una excelencia liderada de 6,08%, excelencia de 9,15%, impacto normalizado de 1,12, e impacto normalizado liderado de 0,99. Aportó 740 documentos.
- La producción en **visión computacional y reconocimiento de patrones, interacción hombre-computador y procesamiento de señales** son muy pequeñas para sacar conclusiones válidas. Sin embargo, cabe destacar que la categoría de visión computacional alcanzan una excelencia liderada de 14,29%, que es la más alta entre todas las categorías que integran el área ciencias de la computación.

Tabla 58. Categorías temáticas del área ciencias de las decisiones 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,92 Chile	>0,65 Chile		>10%				>3,86% Chile
Decision Sciences (misc.)	DEC	14	39	2,79	64,29	0,67	0,24	0	0,00	7	50,00	0	0,00
Information Systems and Management	DEC	102	379	3,72	50,98	0,88	0,74	8	7,84	76	74,51	6	5,88
Management Science and Operations Research	DEC	188	741	3,94	65,96	0,83	0,89	9	4,79	125	66,49	6	3,19
Statistics, Probability and Uncertainty	DEC	96	475	4,95	63,54	1,02	1,11	10	10,42	60	62,50	7	7,29

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

- La investigación en **estadísticas, probabilidades e incertezas** alcanzó una excelencia liderada de 7,29%, excelencia de 10,42%, impacto normalizado de 1,02, e impacto normalizado liderado de 1,11. Aportó 188 documentos.
- La producción en **sistemas de información y gestión** es muy pequeña para sacar conclusiones válidas.

Tabla 59. Categorías temáticas del área odontología 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized impact with Leadership	Excellence	% Excellence Leadership	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,02 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,00% Chile
Dentistry (misc.)	DEN	132	715	5,42	46,97	1,44	1,12	24	18,18	101	76,52	15	11,36
Oral Surgery	DEN	20	0	0,00	15,00	0,00	0,00	0	0,00	18	90,00	0	0,00

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

- La odontología alcanzó una excelencia liderada de 11,36%, excelencia de 18,18%, impacto normalizado de 1,44, e impacto normalizado liderado de 1,12. Aportó 132 documentos.

Tabla 60. Categorías temáticas del área ciencias de la tierra y planetarias 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence Leadership	Excellence Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile	> 10%			> 3,86% Chile
Earth and Planetary Sciences (misc.)	EAR	358	2291	6,40	68,16	1,32	0,92	47	13,13	194	54,19
Atmospheric Science	EAR	240	1743	7,26	72,50	1,11	0,90	23	9,58	134	55,83
Computers in Earth Sciences	EAR	24	120	5,00	70,83	1,05	0,67	2	8,33	14	58,33
Earth-Surface Processes	EAR	289	1840	6,37	80,97	0,98	0,84	25	8,65	150	51,90
Economic Geology	EAR	16	65	4,06	81,25	1,20	2,00	3	18,75	6	37,50
Geochemistry and Petrology	EAR	433	2439	5,77	73,52	0,84	0,66	25	5,91	227	53,66
Geology	EAR	190	696	3,66	68,95	1,41	1,07	27	14,21	117	61,58
Geophysics	EAR	194	1205	6,21	81,96	0,99	0,84	18	9,28	86	44,33
Geotechnical Engineering and Engineering Geology	EAR	151	464	3,07	49,67	1,37	1,23	17	11,26	100	66,23
Oceanography	EAR	618	2428	3,93	45,79	0,65	0,56	37	5,99	484	78,32
Paleontology	EAR	183	933	5,10	80,88	0,77	0,78	14	7,65	93	50,82
Space and Planetary Science	EAR	289	38512	13,42	96,97	1,30	0,88	435	15,16	621	21,65
Stratigraphy	EAR	56	183	3,27	69,64	0,83	0,65	3	5,36	42	75,00

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

- La investigación en **geología** alcanzó una excelencia liderada de 7,37%, excelencia de 14,21%, impacto normalizado de 1,41, e impacto normalizado liderado de 1,07. Aportó 190 documentos.
- La investigación en **ingeniería geotécnica e ingeniería geológica** alcanzó una excelencia liderada de 5,3%, excelencia de 11,26%, impacto normalizado de 1,37, e impacto normalizado liderado de 1,23. Aportó 151 documentos.
- La investigación en **ciencias del espacio y planetarias** alcanzó una excelencia liderada de 1,78%, excelencia de 15,16%, impacto normalizado de 1,30, e impacto normalizado liderado de 0,88. Aportó 2.869 documentos. En tanto, **ciencias de la tierra y planetarias misceláneo** alcanzó una excelencia liderada de 4,47%, excelencia de 13,13%, impacto normalizado de 1,32, e impacto normalizado liderado de 0,92. Aportó 358 documentos. En estas dos categorías las fortalezas no radican en el país. El impacto normalizado alcanzado por los investigadores nacionales en la producción que lideran se sitúa un 12% bajo de la media del mundo, y un 42% por debajo de los impactos normalizados obtenidos por los extranjeros en Chile.
- La investigación en **ciencias atmosféricas** alcanzó una excelencia liderada de 4,17%, excelencia de 9,58%, impacto normalizado de 1,11, e impacto normalizado liderado de 0,9. Aportó 240 documentos.
- La producción en **geología económica** es muy pequeña para sacar conclusiones válidas.

Tabla 61. Categorías temáticas del área economía, econometría y finanzas 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		> 150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile	> 10%				> 3,86% Chile
Economics, Econometrics and Finance (misc.)	ECO	123	149	1,21	43,90	0,68	0,51	8	6,50	90	4	3,25
Economics and Econometrics	ECO	442	1231	2,79	44,80	0,66	0,49	21	4,75	326	8	1,81
Finance	ECO	91	132	1,45	28,57	0,31	0,31	2	2,20	73	2	2,20

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

- La economía y econometría aportó 442, con un impacto y excelencia descendidos respecto de sus colegas en el mundo. La excelencia liderada en el período 2006-2011 alcanzó el 0,49.

Tabla 62. Categorías temáticas de las área ingeniería y energía 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,92 Chile	>0,65 Chile		> 10%				> 3,86% Chile
Engineering (misc.)	ENG	446	1017	2,28	45,52	0,95	0,80	36	8,07	347	77,80	26	5,83
Aerospace Engineering	ENG	102	20	0,20	86,28	0,08	0,07	1	0,38	37	36,27	0	0,00
Architecture	ENG	220	12	0,05	16,37	0,29	0,04	4	1,82	197	89,55	0	0,00
Automotive Engineering	ENG	6	42	7,00	16,67	9,30	9,30	3	50,00	6	100	3	50,00
Biomedical Engineering	ENG	46	629	13,67	76,09	1,82	1,05	7	15,22	17	36,96	2	4,35
Building and Construction	ENG	92	59	0,64	53,26	0,79	0,49	5	5,43	63	68,48	2	2,17
Civil and Structural Engineering	ENG	193	570	2,95	59,07	1,53	1,39	24	12,44	128	66,32	16	8,29
Computational Mechanics	ENG	75	311	4,15	61,33	1,02	1,03	8	10,67	53	70,67	6	8,00
Control and Optimization	ENG	39	58	1,49	56,41	0,78	0,89	1	2,56	29	74,36	1	2,56
Control and Systems Engineering	ENG	224	634	2,83	48,66	0,96	0,87	21	9,38	169	75,45	13	5,80
Electrical and Electronic Engineering	ENG	501	5679	6,30	69,48	1,79	1,67	126	13,98	569	63,15	88	9,77
Industrial and Manufacturing Engineering	ENG	149	239	1,60	50,33	2,84	2,88	12	8,05	114	76,51	8	5,37
Mechanics of Materials	ENG	140	588	4,20	61,43	1,40	1,36	17	12,14	104	74,29	10	7,14
Mechanics of Materials	ENG	79	444	5,62	68,35	1,13	1,02	7	8,86	61	77,22	4	5,06
Media Technology	ENG	12	1	0,08	50,00	0,04	0,04	0	0,00	10	83,33	0	0,00
Ocean Engineering	ENG	32	136	4,25	46,87	2,31	2,42	9	28,13	23	71,88	8	25,00
Safety, Risk, Reliability and Quality	ENG	124	577	4,65	61,29	1,04	0,82	13	10,48	90	72,58	8	6,45
Energy (misc.)	ENE	34	99	2,91	41,18	0,41	0,50	2	5,88	25	73,53	2	5,88
Energy Engineering and Power Technology	ENE	60	255	4,25	51,67	1,32	1,31	10	16,67	50	83,33	9	15,00
Fuel Technology	ENE	15	11	0,73	53,33	0,68	0,88	1	6,67	9	60,00	1	6,67
Nuclear Energy and Engineering	ENE	26	51	1,96	80,77	0,99	0,59	2	7,69	9	34,62	1	3,85
Renewable Energy, Sustainability and the Environment	ENE	38	157	4,13	73,69	0,70	0,69	2	5,26	21	55,26	1	2,63

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

- El área ingeniería muestra homogeneidad tanto en la calidad de sus resultados a nivel de categorías (diferentes ingenierías), como por el hecho de ser la única área temática que sí solo se considera la producción liderada en el país en la ventana 2006-2011, alcanza un impacto normalizado un 19% sobre la media del mundo (1,19).
- La ingeniería de energía y tecnología de poder alcanzó una excelencia liderada de 15,0%, excelencia de 16,67%, impacto normalizado de 1,32, e impacto normalizado liderado de 1,31. Aportó 60 documentos.

- La **ingeniería eléctrica y electrónica** alcanzó una excelencia liderada de 9,77%, excelencia de 13,98%, impacto normalizado de 1,79, e impacto normalizado liderado de 1,67. Aportó 901 documentos. Esta es la categoría en donde Chile tiene su mayor fortaleza científica.
- La **ingeniería civil y estructural** alcanzó una excelencia liderada de 8,29%, excelencia de 12,44%, impacto normalizado de 1,53, e impacto normalizado liderado de 1,39. Aportó 193 documentos.
- La **mecánica computacional** alcanzó una excelencia liderada de 8,0%, excelencia de 10,67%, impacto normalizado de 1,02, e impacto normalizado liderado de 1,36. Aportó 75 documentos. El impacto sin colaboración internacional es un 34% mayor que con colaboración.
- La **ingeniería mecánica** alcanzó una excelencia liderada de 7,14%, excelencia de 12,14%, impacto normalizado de 1,4, e impacto normalizado liderado de 1,36. Aportó 140 documentos.
- La **seguridad, riesgo, fiabilidad y calidad** alcanzó una excelencia liderada de 6,45%, excelencia de 10,48%, impacto normalizado de 1,04, e impacto normalizado liderado de 0,82. Aportó 156 documentos. Lo cual señala que dentro de la comunidad existe un conjunto de investigadores de mucho nivel y un grupo mayoritario que se distancia de los estándares de los primeros.
- La **ingeniería miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 5,83%, excelencia de 8,07%, impacto normalizado de 0,95, e impacto normalizado liderado de 0,80. Aportó 446 documentos.
- La **ingeniería de sistemas y control** alcanzó una excelencia liderada de 5,80%, excelencia de 9,38%, impacto normalizado de 0,96, e impacto normalizado liderado de 0,87. Aportó 224 documentos.
- La producción en **ingeniería miscelánea, tecnología de combustibles, ingeniería automotriz, ingeniería biomédica, e ingeniería oceánica** son muy pequeñas para sacar conclusiones válidas.

Tabla 63. Categorías temáticas del área ciencias ambientales 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,86% Chile
Environmental Science (misc.)	ENV	628	3997	6,36	60,83	0,98	0,82	48	7,64	403	64,17	20	3,18
Ecological Modelling	ENV	16	91	5,69	68,75	0,71	0,31	0	0,00	7	43,75	0	0,00
Ecology	ENV	1056	6787	6,43	57,29	0,90	0,68	86	8,14	757	71,69	33	3,13
Environmental Chemistry	ENV	307	1782	5,80	62,22	0,82	0,78	14	4,56	209	68,08	9	2,93
Environmental Engineering	ENV	115	570	4,96	63,48	0,96	0,92	7	6,09	79	68,70	3	2,61
Global and Planetary Change	ENV	47	500	10,64	78,73	0,91	0,86	2	4,26	24	51,06	1	2,13
Health, Toxicology and Mutagenesis	ENV	62	668	10,77	56,45	1,74	0,63	14	22,58	35	56,45	1	1,61
Management, Monitoring, Policy and Law	ENV	102	849	8,32	57,84	1,12	1,02	11	10,78	68	66,67	5	4,90
Nature and Landscape Conservation	ENV	92	589	6,40	64,13	1,14	1,01	9	9,78	57	61,96	5	5,43
Pollution	ENV	81	451	5,57	65,43	0,88	0,68	1	1,23	55	67,90	1	1,23
Waste Management and Disposal	ENV	38	163	4,29	68,42	1,24	0,59	6	15,79	27	71,05	0	0,00
Water Science and Technology	ENV	311	1269	4,08	69,77	0,84	0,74	21	6,75	188	60,45	9	2,89

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

- La investigación en **naturaleza y conservación del paisaje** alcanzó una excelencia liderada de 5,43%, excelencia de 9,78%, impacto normalizado de 1,14, e impacto normalizado liderado de 1,01. Aportó 92 documentos.
- La **gestión, monitoreo, políticas y leyes** alcanzó una excelencia liderada de 4,9%, excelencia de 10,78%, impacto normalizado de 1,12, e impacto normalizado liderado de 1,02. Aportó 102 documentos.
- La investigación en **salud, toxicología y mutagénesis**, así como la investigación en **manejo de basura y depósitos** alcanzó una excelencia liderada muy baja, excelencia muy alta, impactos normalizados altos, e impacto normalizado liderado de 0,63 y 0,59 respectivamente, indicando que estas categorías son en extremo dependientes de la colaboración internacional para obtener resultados de calidad.
- La categoría **ecología**, concentra un esfuerzo investigador muy alto, una excelencia liderada baja (3,18% cuando el promedio de Chile es de 4,1%), un impacto normalizado un 10% bajo la media del mundo y un impacto normalizado de la producción liderada de 0,68. **En el campo de la ecología el país despliega mucho esfuerzo para modestos resultados.**

Tabla 64. Categorías temáticas de las áreas profesiones de la salud y enfermería 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				>3,86% Chile
Health Professions (misc.)	HEAL	14	42	3,00	57,14	0,58	0,70	0	0,00	7	50,00	0	0,00
Health Information Management	HEAL	6	29	4,83	50,00	0,91	0,32	1	16,67	3	50,00	0	0,00
Medical Laboratory Technology	HEAL	5	15	3,00	40,00	0,74	0,92	1	20,00	4	80,00	1	20,00
Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	HEAL	22	46	2,09	36,37	0,48	0,20	2	9,09	16	72,73	0	0,00
Radiological and Ultrasound Technology	HEAL	19	138	7,26	84,21	0,91	0,21	1	5,26	9	47,37	0	0,00
Speech and Hearing	HEAL	6	2	0,33	33,34	0,05	0,07	0	0,00	4	66,67	0	0,00
Nursing (misc.)	NUR	149	160	1,07	33,56	0,18	0,16	1	0,67	127	85,23	1	0,67
Advanced and Specialized Nursing	NUR	4	3	0,75	0,00	0,00	0,00	0	0,00	3	75,00	0	0,00
Assessment and Diagnosis	NUR	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Community and Home Care	NUR	2	4	2,00	50,00	3,91	5,35	1	50,00	1	50,00	0	0,00
Critical Care Nursing	NUR	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Emergency Nursing	NUR	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Issues, Ethics and Legal Aspects	NUR	2	2	1,00	50,00	0,37	0,37	0	0,00	2	100	0	0,00
Leadership and Management	NUR	4	13	3,25	100	1,10	0,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00
LPN and LVN	NUR	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Maternity and Midwifery	NUR	3	8	2,67	33,33	2,33	0,00	1	33,33	2	66,67	0	0,00
Medical and Surgical Nursing	NUR	2	3	1,50	0,00	0,00	0,00	0	0,00	2	100	0	0,00
Nutrition and Dietetics	NUR	183	282	1,54	13,66	0,29	0,29	2	1,09	171	93,44	2	1,09
Psychiatric Mental Health	NUR	6	17	2,83	50,00	4,95	0,37	1	16,67	3	50,00	0	0,00
Review and Exam Preparation	NUR	1	5	5,00	0,00	2,35	2,35	0	0,00	1	100	0	0,00

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

- La producción en las distintas categorías que integran el área de enfermería y profesiones de la salud son muy pequeñas para sacar conclusiones válidas.

Tabla 65. Categorías temáticas del área inmunología y microbiología 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 items 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile	> 10%			100,00	0	> 3,86% Chile
Immunology and Microbiology (misc.)	IMMU	5	17	3,40	20,00	1,02	1,02	0	0,00	5	70,24	0	0,00
Applied Microbiology and Biotechnology	IMMU	205	1495	7,29	51,22	1,00	0,76	18	8,78	144	70,24	5	2,44
Immunology	IMMU	339	3640	10,74	62,24	1,01	0,71	32	9,44	198	58,41	8	2,36
Microbiology	IMMU	306	2319	7,58	58,50	0,87	0,69	21	6,86	200	65,36	6	1,96
Parasitology	IMMU	144	618	4,29	56,25	0,66	0,51	4	2,78	99	68,75	1	0,69
Viriology	IMMU	77	502	6,52	68,83	0,87	0,63	7	9,09	42	54,55	1	1,30

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

- La investigación en **microbiología aplicada y biotecnología**, así como la generada en **inmunología**, aportó una cantidad relevante de documentos (205 y 339 respectivamente entre 2006-2011), con unos impactos normalizados en la media del mundo, y un impacto normalizado de la producción liderada de 0,76 y 0,71. Lo cual señala que las capacidades de lograr impacto y excelencia radica en investigadores extranjeros que lideran las investigaciones donde participan los chilenos.
- La producción en las demás categorías que integran el área de la **inmunología y microbiología** son muy pequeñas para sacar conclusiones válidas.

Tabla 66. Categorías temáticas del área ciencia de los materiales 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,93 Chile	>0,65 Chile	>10%					> 1,66% Chile
Materials Science (misc.)	MAT	473	1860	3,93	54,76	0,70	0,56	31	6,55	344	72,73	11	2,33
Biomaterials	MAT	20	134	6,70	65,00	0,66	0,48	0	0,00	9	45,00	0	0,00
Ceramics and Composites	MAT	70	211	3,01	72,86	0,93	1,04	6	8,57	47	67,14	6	8,57
Electronic, Optical and Magnetic Materials	MAT	173	667	3,86	64,16	1,13	1,08	7	4,05	121	69,94	2	1,16
Materials Chemistry	MAT	225	954	4,24	59,55	0,62	0,51	5	2,22	173	76,44	1	0,44
Metals and Alloys	MAT	134	309	2,31	49,25	0,74	0,63	8	5,97	107	79,85	6	4,48
Polymers and Plastics	MAT	206	994	4,83	53,88	1,42	1,41	20	9,71	164	79,61	16	7,77
Surfaces, Coatings and Films	MAT	73	294	4,03	76,71	0,64	0,54	2	2,74	38	52,05	0	0,00

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

- La investigación en **cerámica y composit** alcanzó una excelencia liderada de 8,57%, excelencia de 8,57%, impacto normalizado de 0,93, e impacto normalizado liderado de 1,04. Aportó 70 documentos. Esta es una comunidad pequeña y fuerte, donde las capacidades radican más en el país que en extranjero.
- La investigación en **polímeros y plásticos** alcanzó una excelencia liderada de 7,77%, excelencia de 9,71%, impacto normalizado de 1,42 (el más alto del área), e impacto normalizado liderado de 1,41. Aportó 206 documentos. Esta es una comunidad fuerte, donde las capacidades radican más en el país que en extranjero.
- La investigación en **metales y aleaciones** alcanzó una excelencia liderada de 4,48%, excelencia de 5,97%, impacto normalizado de 0,74, e impacto normalizado liderado de 0,63. Aportó 134 documentos.
- La investigación en **materiales electrónicos, ópticos y magnéticos**, muestra una producción de 173, documentos y un impacto normalizado de 1,13 y un impacto normalizado de la producción liderada de 1,08. Esta es una comunidad homogénea, que logra resultados sobre la media del mundo en distintas formas de colaboración.

Tabla 67. Categorías temáticas del área matemáticas 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,93 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,86% Chile
Mathematics (misc.)	MATH	647	1764	2,73	58,73	1,14	1,04	61	9,43	411	63,52	38	5,87
Algebra and Number Theory	MATH	181	329	1,82	60,77	0,98	0,89	10	5,52	127	70,17	6	3,31
Analysis	MATH	342	1151	3,37	65,50	1,01	0,80	34	9,94	229	66,56	20	5,85
Applied Mathematics	MATH	782	2425	3,10	62,92	0,79	0,80	46	5,88	495	63,30	28	3,58
Computational Mathematics	MATH	207	813	3,93	63,77	0,92	1,03	19	9,18	147	71,01	15	7,25
Discrete Mathematics and Combinatorics	MATH	135	222	1,64	47,41	0,68	0,54	7	5,19	68	50,37	2	1,48
Geometry and Topology	MATH	18	35	1,94	77,78	1,16	1,80	0	0,00	8	44,44	0	0,00
Logic	MATH	5	12	2,40	60,00	0,87	0,31	0	0,00	4	80,00	0	0,00
Mathematical Physics	MATH	541	3508	6,48	79,85	1,22	0,80	65	12,01	333	61,55	27	4,99
Modeling and Simulation	MATH	170	578	3,40	71,77	0,71	0,79	9	5,29	112	65,88	5	2,94
Numerical Analysis	MATH	105	424	4,04	65,71	0,83	0,86	7	6,67	74	70,48	5	4,76
Statistics and Probability	MATH	244	760	3,11	62,71	0,90	0,96	23	9,43	154	63,11	16	6,56
Theoretical Computer Science	MATH	672	1449	2,16	49,85	1,20	1,13	64	9,52	477	70,98	42	6,25

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

- Las categorías que integran el área matemáticas alcanzan en conjunto un impacto normalizado de la producción liderada de 0,93 en el período 2006-2011, situándose sobre la media de Chile.
- La **matemática computacional** alcanzó una excelencia liderada de 7,25%, excelencia de 9,18%, impacto normalizado de 0,92, e impacto normalizado liderado de 1,03. Aportó 207 documentos. Esta categoría sin colaboración internacional logra mejores resultado que con los socios que hasta ahora colabora.
- La **estadística y probabilidades** alcanzó una excelencia liderada de 6,56%, excelencia de 9,43%, impacto normalizado de 0,9, e impacto normalizado liderado de 0,96. Aportó 244 documentos. Esta categoría sin colaboración internacional logra mejores resultado que con los socios que hasta ahora colabora.
- La **computación teórica** alcanzó una excelencia liderada de 6,25%, excelencia de 1,13%, impacto normalizado de 1,20, e impacto normalizado liderado de 1,12. Aportó 672 documentos. Esta categoría cuenta con capacidades nacionales que le permiten lograr la excelencia.
- La **matemática miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 5,87%, excelencia de 9,43%, impacto normalizado de 1,14, e impacto normalizado liderado de 1,04. Aportó 647 documentos.
- El **análisis matemático** alcanzó una excelencia liderada de 5,85%, excelencia de 9,94%, impacto normalizado de 1,01, e impacto normalizado liderado de 0,80. Aportó 342 documentos.
- La **física matemática** alcanzó una excelencia liderada de 4,99%, excelencia de 12,01%, impacto normalizado de 1,22, e impacto normalizado liderado de 0,80. Aportó 541 documentos.
- El **análisis numérico** alcanzó una excelencia liderada de 4,76%, pero su producción de 105 documentos solo permite señalar que cuenta con investigadores que han logrado la excelencia por sobre el promedio de Chile.

Tabla 68. Categorías temáticas de la macrocategoría medicina 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Citas	Citas per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0.92 Chile	> 0.65 Chile	> 10%				> 3.86% Chile	
Medicine (misc.)	MED	2482	9065	3.65	24.29	0.98	0.47	169	6.81	2144	86.38	75	3.02
Anatomy	MED	376	686	1.82	37.66	0.31	0.23	6	1.60	327	86.97	2	0.53
Anesthesiology and Pain Medicine	MED	221	275	1.24	9.95	1.36	0.27	0	0.00	207	93.67	3	1.36
Biochemistry (medical)	MED	3	29	9.67	66.67	1.31	1.46	0	0.00	2	66.67	0	0.00
Cardiology and Cardiovascular Medicine	MED	150	1226	8.19	48.67	1.28	0.93	17	11.33	95	63.33	7	4.67
Complementary and Alternative Medicine	MED	73	76	1.04	42.47	0.81	0.76	4	5.48	57	78.08	3	4.11
Critical Care and Intensive Care Medicine	MED	61	378	6.20	54.10	1.64	1.00	10	16.39	36	59.02	3	4.92
Demography	MED	14	26	1.86	57.14	0.43	0.21	0	0.00	10	71.43	0	0.00
Dermatology	MED	120	520	4.33	40.00	1.26	0.50	11	9.17	88	73.33	4	3.33
Embryology	MED	34	235	6.91	55.88	0.97	0.74	2	5.88	23	67.65	0	0.00
Emergency Medicine	MED	12	34	2.83	50.00	0.97	0.95	2	16.67	9	75.00	1	8.33
Endocrinology, Diabetes and Metabolism	MED	132	1439	10.90	47.73	1.03	0.72	10	7.58	98	74.24	4	3.03
Epidemiology	MED	45	435	9.67	80.00	1.03	0.50	8	17.78	19	42.22	1	2.22
Family Practice	MED	1	0	0.00	100	0.00	0.00	0	0.00	1	100	0	0.00
Gastroenterology	MED	98	952	9.71	38.78	1.25	0.66	14	14.29	65	66.33	6	6.12
Genetics (clinical)	MED	107	1594	14.90	69.16	1.41	0.51	10	9.35	59	55.14	2	1.87
Geriatrics and Gerontology	MED	33	279	8.45	66.67	1.24	0.67	6	18.18	14	42.42	1	3.03
Health Informatics	MED	6	29	4.83	50.00	0.77	0.25	1	16.67	3	50.00	0	0.00
Health Policy	MED	82	98	1.20	25.61	0.28	0.28	2	2.44	67	81.71	2	2.44
Hematology	MED	54	558	10.33	57.41	0.94	0.90	6	11.11	26	48.15	3	5.56
Hepatology	MED	52	364	7.00	28.85	0.61	0.56	2	3.85	44	84.62	1	1.92
Histology	MED	11	47	4.27	72.73	2.18	1.12	2	18.18	4	36.36	0	0.00
Immunology and Allergy	MED	68	242	3.56	60.29	0.74	0.70	3	4.41	38	55.88	1	1.47
Infectious Diseases	MED	468	944	2.02	17.52	0.34	0.20	10	2.14	424	90.60	1	0.21
Internal Medicine	MED	34	367	10.79	32.35	1.42	1.47	9	26.47	27	79.41	7	20.59
Microbiology (medical)	MED	79	707	8.95	65.82	1.42	1.07	11	13.92	43	54.43	6	7.59
Nephrology	MED	55	499	9.07	58.18	1.60	0.35	11	20.00	31	56.36	0	0.00
Neurology (clinical)	MED	257	1254	4.88	51.75	0.94	0.74	31	12.06	163	63.42	12	4.67
Obstetrics and Gynecology	MED	633	3348	5.29	36.02	0.99	0.50	68	10.74	448	70.77	20	3.16
Oncology	MED	142	1355	9.54	71.13	0.96	0.57	14	9.85	80	56.34	2	1.41
Ophthalmology	MED	47	320	6.81	63.83	1.64	1.11	8	17.02	23	48.94	1	2.13
Orthopedics and Sports Medicine	MED	76	395	5.20	39.47	0.95	0.76	9	11.84	51	67.11	5	6.58
Otorhinolaryngology	MED	250	243	0.97	22.00	0.35	0.21	5	2.00	218	87.20	3	1.20
Pathology and Forensic Medicine	MED	69	266	3.86	69.57	0.91	0.60	7	10.34	38	55.07	2	2.90
Pediatrics	MED	1	7	7.00	100	3.18	0.00	1	100	0	0.00	0	0.00
Pediatrics, Perinatology and Child Health	MED	553	1597	2.89	20.98	0.63	0.34	36	6.51	453	81.92	12	2.17
Pharmacology (medical)	MED	57	400	7.02	64.91	1.14	0.94	8	14.04	29	50.88	3	5.26

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

Aplicando el límite de 150 documentos en la ventana 2006-2011 destacan:

- La **cardiología y medicina cardiovascular** que alcanzó una excelencia liderada de 4,67%, excelencia de 11,33%, impacto normalizado de 1,28, e impacto normalizado liderado de 0,93. Aportó 150 documentos.
- La **neurología clínica** alcanzó una excelencia liderada de 4,67%, excelencia de 12,06%, impacto normalizado de 0,94, e impacto normalizado liderado de 0,74. Aportó 257 documentos.
- La **cirugía** alcanzó una excelencia liderada de 4,27%, excelencia de 5,9%, impacto normalizado de 0,64, e impacto normalizado liderado de 0,53. Aportó 797 documentos. Indicando que en la categoría existen investigadores que liderando sus investigaciones logran la excelencia, pero que el comportamiento general de la comunidad está descendido respecto de los que logran la excelencia.
- La medicina interna, medicina reproductiva, medicina de emergencia, farmacología médica, hematología, entre otras, si bien muestran resultados destacados de excelencia, el tamaño de su producción no permite sacar conclusiones.

Tabla 69. Categorías temáticas del área neurociencias 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,92 Chile	>0,65 Chile	>10%				>3,86% Chile	
Neuroscience (misc.)	NEU	288	3026	10,51	59,03	1,02	0,82	26	9,03	191	66,32	12	4,17
Behavioral Neuroscience	NEU	70	355	5,07	51,43	0,63	0,57	1	1,43	53	75,71	0	0,00
Biological Psychiatry	NEU	18	129	7,17	50,00	0,97	0,95	1	5,56	14	77,78	1	5,56
Cellular and Molecular Neuroscience	NEU	73	638	8,74	60,28	0,83	0,92	9	12,33	54	73,97	9	12,33
Cognitive Neuroscience	NEU	29	182	6,28	75,86	0,87	0,65	2	6,90	12	41,38	1	3,45
Developmental Neuroscience	NEU	17	148	8,71	70,59	0,99	1,24	2	11,76	11	64,71	2	11,76
Endocrine and Autonomic Systems	NEU	1	1	1,00	100	0,67	0,67	0	0,00	1	100	0	0,00
Neurology	NEU	57	283	4,96	61,40	0,93	1,05	5	8,77	30	52,63	4	7,02
Sensory Systems	NEU	4	31	7,75	0,00	1,49	1,49	1	25,00	4	100	1	25,00

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

- La **neurociencia miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 4,17%, excelencia de 9,03%, impacto normalizado de 1,02, e impacto normalizado liderado de 0,82. Aportó 288 documentos. Indicando que en la categoría existen investigadores que liderando sus investigaciones logran la excelencia, pero que en general la comunidad disciplinar depende de la colaboración internacional para lograr resultados que se aproximen a la media de impacto normalizado del país.
- Los sistemas sensoriales, neurociencia celular y molecular, neurociencia del desarrollo, neurología y psiquiatría biológica si bien muestran resultados destacados de excelencia, el tamaño de su producción no permite sacar conclusiones.

Tabla 70. Categorías temáticas del área farmacología, toxicología y farmacéutica 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Citation	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				>0,97 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,06% Chile
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (misc.)	PHAR	33	279	8,45	66,67	1,80	1,30	6	18,18	16	48,48	1	3,03
Drug Discovery	PHAR	136	747	5,49	56,62	0,99	0,93	11	8,09	98	72,06	7	5,15
Pharmaceutical Science	PHAR	94	843	8,97	57,45	1,41	1,25	19	20,21	61	64,89	11	11,70
Pharmacology	PHAR	246	1429	5,81	48,37	0,95	0,70	13	5,28	173	70,33	6	2,44
Toxicology	PHAR	178	1121	6,30	50,56	0,91	0,87	12	6,74	129	72,47	8	4,49

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

- La **farmacología** alcanzó una excelencia liderada de 2,44%, excelencia de 5,28%, impacto normalizado de 0,95, e impacto normalizado liderado de 0,70. Aportó 246 documentos. Muestra una alta dependencia de la colaboración internacional para lograr impactos de un 5% por debajo de sus colegas en el mundo.
- La **toxicología** alcanzó una excelencia liderada de 4,49%, excelencia de 6,74%, impacto normalizado de 0,91, e impacto normalizado liderado de 0,87. Aportó 178 documentos. Muestra que existiendo investigadores nacionales que alcanzan la excelencia en su producción liderada, en general la comunidad tiene una alta dependencia de la colaboración internacional para lograr impactos de un 9% por debajo de sus colegas en el mundo.
- Las categorías ciencias farmacéuticas, y drogas, si bien muestran resultados destacados de excelencia e impacto, el tamaño de su producción no permite sacar mayores conclusiones.

Tabla 71. Categorías temáticas del área física y astronomía 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,92 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,86% Chile
Physics and Astronomy (misc.)	PHY	1023	4093	4,00	52,30	1,04	0,58	102	9,97	584	57,09	29	2,83
Acoustics and Ultrasonics	PHY	24	55	2,29	70,83	1,04	0,60	2	8,33	14	58,33	0	0,00
Astronomy and Astrophysics	PHY	1049	13325	12,70	65,97	1,24	0,78	160	15,25	243	23,16	18	1,72
Atomic and Molecular Physics, and Optics	PHY	195	1301	6,67	84,10	0,93	1,02	15	7,69	121	62,05	10	5,13
Condensed Matter Physics	PHY	570	2646	4,64	75,96	0,83	0,73	39	6,84	387	67,89	18	3,16
Instrumentation	PHY	64	545	8,52	70,31	2,57	0,87	3	4,69	34	53,13	1	1,56
Nuclear and High Energy Physics	PHY	565	3983	7,05	81,59	1,35	0,82	71	12,57	297	52,57	20	3,54
Radiation	PHY	11	10	0,91	45,45	0,31	0,66	0	0,00	4	36,36	0	0,00
Statistical and Nonlinear Physics	PHY	196	923	4,71	75,51	0,82	0,68	17	8,67	127	64,80	7	3,57
Surfaces and Interfaces	PHY	94	647	6,88	86,17	0,90	0,81	5	5,32	71	75,53	3	3,19

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

- La **física molecular, atómica y óptica** alcanzó una excelencia liderada de 5,13%, excelencia de 7,69%, impacto normalizado de 0,93, e impacto normalizado liderado de 1,02. Aporto 195 documentos. Mostrando que en la producción que lidera obtiene impacto por sobre la media de sus colegas en el mundo y una excelencia por sobre la media de Chile.
- La **física nuclear y de alta energía** alcanzó una excelencia liderada de 3,54%, excelencia de 12,57%, impacto normalizado de 1,35, e impacto normalizado liderado de 0,82. Aporto 565 documentos. Muestra que el país es dependiente de la colaboración internacional para lograr impactos y alcanzar la excelencia sobre la media del mundo y de Chile respectivamente.
- La **astronomía y astrofísica** alcanzó una excelencia liderada de 1,72%, excelencia de 15,25%, impacto normalizado de 1,24, e impacto normalizado liderado de 0,78. Aporto 1049 documentos. Muestra que el país es dependiente de la colaboración internacional para lograr impactos sobre la media del mundo, pues la producción liderada en el país se sitúa en promedio un 22% por debajo de la media del mundo y un 46% por debajo de la media del país. Solo 18 trabajos de los 1049 publicados han alcanzado la excelencia liderada.
- La **física y astronomía miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 2,83%, excelencia de 9,97%, impacto normalizado de 1,04, e impacto normalizado liderado de 0,58. Aportó 1023 documentos. Muestra que el país es dependiente de la colaboración internacional para lograr impactos y alcanzar la excelencia sobre la media del mundo y de Chile respectivamente.

Tabla 72. Categorías temáticas del área psicología 2006-2011

Subject Category	Subject Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,02 Chile	> 0,65 Chile	> 10%					> 3,86% Chile
Psychology (misc.)	PSY	310	833	2,69	42,90	0,50	0,33	11	3,55	224	72,26	2	0,65
Applied Psychology	PSY	13	61	4,69	61,54	0,70	0,44	0	0,00	7	53,85	0	0,00
Clinical Psychology	PSY	172	180	1,48	20,49	0,53	0,40	6	4,92	110	90,16	1	0,82
Developmental and Educational Psychology	PSY	19	63	3,32	57,89	0,65	0,63	1	5,26	13	68,42	1	5,26
Experimental and Cognitive Psychology	PSY	25	216	8,64	72,00	1,45	1,46	4	16,00	11	44,00	0	0,00
Neuropsychology and Physiological Psychology	PSY	42	271	6,45	57,14	1,17	1,17	6	14,29	30	71,43	4	9,52
Social Psychology	PSY	56	109	1,95	44,64	0,67	0,57	4	7,14	42	75,00	2	3,57

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

- En la categoría **psicología miscelánea** el país realiza un esfuerzo investigador importante.
- Las categorías **neuropsicología**, **psicología educacional** y **del desarrollo**, **psicología experimental** y **cognitiva**, si bien muestran resultados destacados de excelencia o impacto, el tamaño de su producción no permite sacar mayores conclusiones.

Tabla 73. Categorías temáticas del área ciencias sociales 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs 2006-2011				> 0,02 Chile	> 0,650 Chile		>10%				> 3,81% Chile
Social Sciences (misc.)	SOC	279	262	0,94	35,13	0,34	0,25	6	2,15	227	81,36	3	1,08
Anthropology	SOC	103	187	1,82	36,89	0,78	0,62	5	4,85	82	79,61	2	1,94
Archaeology	SOC	111	105	0,95	27,03	0,61	0,50	4	3,60	93	83,78	2	1,80
Communication	SOC	38	65	1,71	36,84	1,32	0,27	5	13,16	27	71,0%	0	0,00
Cultural Studies	SOC	194	81	0,42	11,34	0,68	0,43	4	2,06	182	93,81	1	0,52
Development	SOC	104	174	1,67	38,46	1,02	0,87	11	10,58	79	75,96	7	6,73
Education	SOC	387	449	1,16	23,26	0,79	0,77	23	5,94	337	87,08	20	5,17
Gender Studies	SOC	18	10	0,56	21,22	0,83	0,53	0	0,00	16	88,89	0	0,00
Geography, Planning and Development	SOC	231	357	1,55	36,79	0,74	0,49	13	5,63	179	77,49	5	2,16
Health (social sciences)	SOC	86	93	1,08	26,74	0,26	0,16	2	2,33	70	81,40	1	1,16
Human Factors and Ergonomics	SOC	6	38	6,33	50,00	1,29	1,31	1	16,67	4	66,67	0	0,00
Law	SOC	419	163	0,39	26,25	0,20	0,13	7	1,67	385	91,89	3	0,72
Library and Information Sciences	SOC	34	100	2,94	52,94	1,55	1,15	4	11,76	20	58,82	3	8,82
Life-span and Life-course Studies	SOC	1	1	1,00	100	1,22	1,22	0	0,00	1	100	0	0,00
Linguistics and Language	SOC	1	1	1,00	0,00	0,85	0,85	0	0,00	1	100	0	0,00
Political Science and International Relations	SOC	74	65	0,88	22,87	0,80	0,67	2	2,70	67	90,54	1	1,35
Public Administration	SOC	28	15	0,54	32,14	0,14	0,15	1	3,57	26	92,86	1	3,57
Safety Research	SOC	2	6	3,00	50,00	1,14	1,14	0	0,00	2	100	0	0,00
Sociology and Political Science	SOC	179	205	1,15	23,46	0,58	0,30	9	5,03	156	87,15	3	1,68
Transportation	SOC	102	523	5,13	50,00	1,38	0,87	8	7,84	79	77,45	6	5,88
Urban Studies	SOC	94	85	0,90	29,79	0,42	0,28	2	2,13	80	85,11	0	0,00

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

- Derecho, educación, ciencias sociales misceláneas, geografía y planificación del desarrollo, y sociología y ciencias políticas, son categorías temáticas donde el país realiza un esfuerzo investigador importante.
- La **educación** alcanzó una excelencia liderada de 5,17%, excelencia de 5,94%, impacto normalizado de 0,79, e impacto normalizado liderado de 0,77. Aportando 387 documentos. Lo que muestra que el país cuenta con la capacidad de dirigir investigaciones cuyos resultados alcanzan la excelencia, pero que en general la comunidad muestra un impacto normalizado descendido un 21% bajo la media de sus colegas en el mundo.
- Si bien otras en categorías temáticas su producción liderada alcanza la excelencia, el tamaño de sus producción total no permite sacar conclusiones.
- En general las pautas de comunicación de los investigadores nacionales de ciencias sociales se alejan de las seguidas por sus colegas en el mundo.

Tabla 74. Categorías temáticas del área veterinaria 2006-2011

Subject Category	Area	Output	Cites	Cites per document	% International Collaboration	Normalized Impact	Normalized Impact with Leadership	Excellence	% Excellence	Leadership	% Leadership	Excellence with Leadership	% Excellence with Leadership
Marked in red		>150 docs-2006-2011				> 0,97 Chile	> 0,65 Chile		> 10%				> 3,86% Chile
Veterinary (misc.)	VET	320	579	1,81	39,38	0,74	0,68	17	5,31	267	83,44	12	3,75
Equine	VET	21	105	5,00	90,48	1,63	1,61	5	23,81	11	52,38	3	14,29
Food Animals	VET	41	172	4,20	65,85	1,20	1,21	4	9,76	23	56,10	1	2,44
Small Animals	VET	33	113	3,42	66,67	1,54	1,40	7	21,21	23	69,70	4	12,12

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

- La **veterinaria miscelánea** alcanzó una excelencia liderada de 3,75%, excelencia de 5,31%, impacto normalizado de 0,74, e impacto normalizado liderado de 0,68. Aportó 320 documentos.
- La investigación en equinos, y animales pequeños, si bien muestran resultados destacados de excelencia e impacto, el tamaño de su producción no permite sacar mayores conclusiones.

Capítulo 9

Proyección de los
principales indicadores
cienciométricos

En este capítulo se proyectan los principales indicadores científicos para Chile, tanto en el contexto de América Latina como al interior 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.

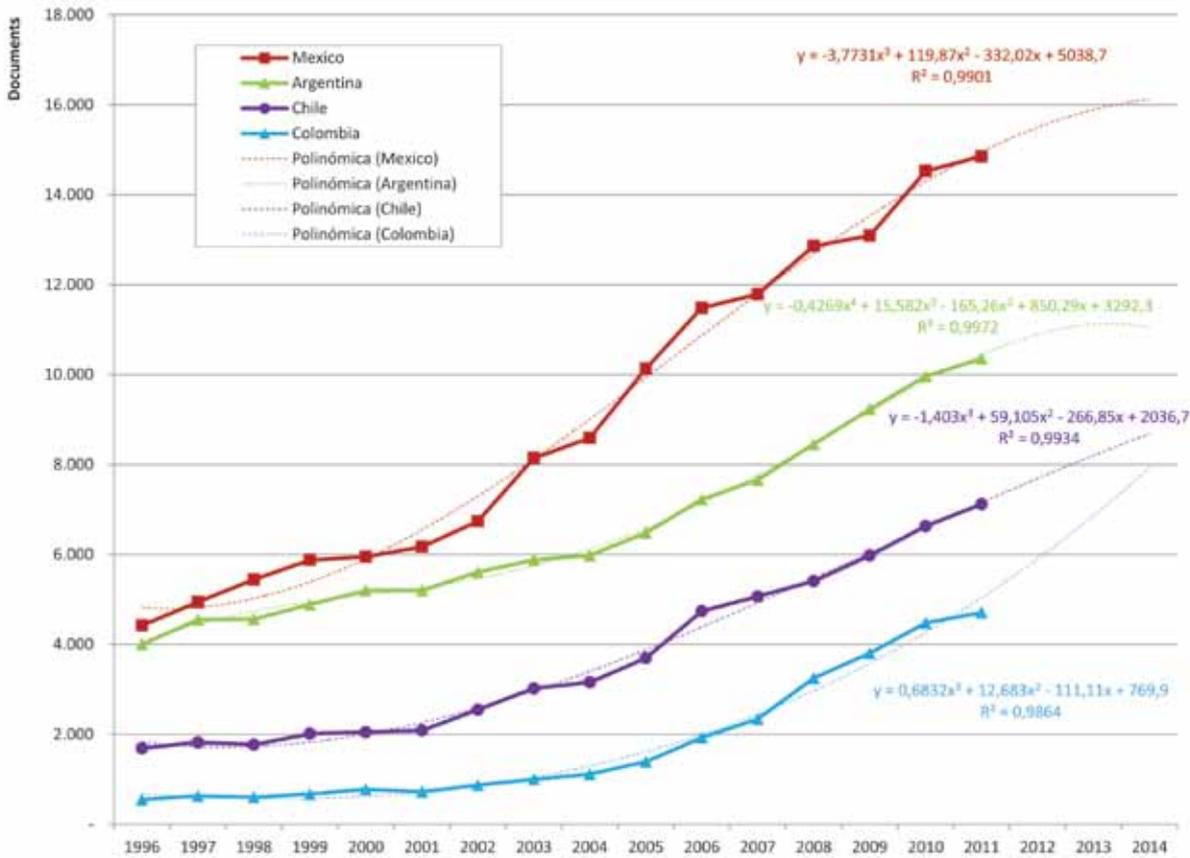
Para realizar la proyección de los indicadores se tomó la serie temporal 2003-2010, con excepción de la serie de producción, de la cual se dispone de datos desde 1996. En todos los casos se trabajó con el universo de datos.

Se desechó el uso de los datos del 2011, dado que aún no se contabilizan todas las citas de ese año, por lo tanto los indicadores del 2011 muestran en algunos casos variaciones respecto de la trayectoria del indicador, que generan distorsiones al extrapolar su conducta futura.

Las variables fueron proyectadas por tres años (2011-2014). 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.

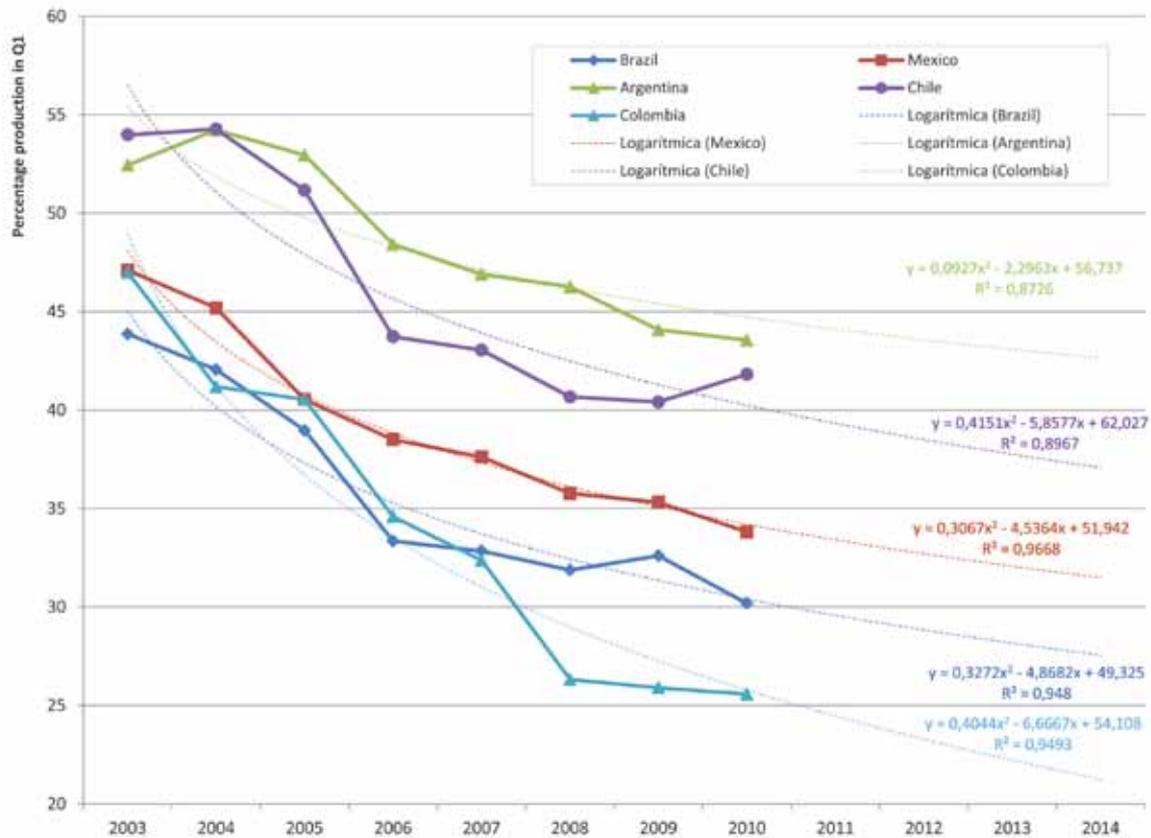
Gráfico 39. Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra



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. La inminente llegada al país 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.
- 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 pudiera llegar a situarse cerca a la de Chile.

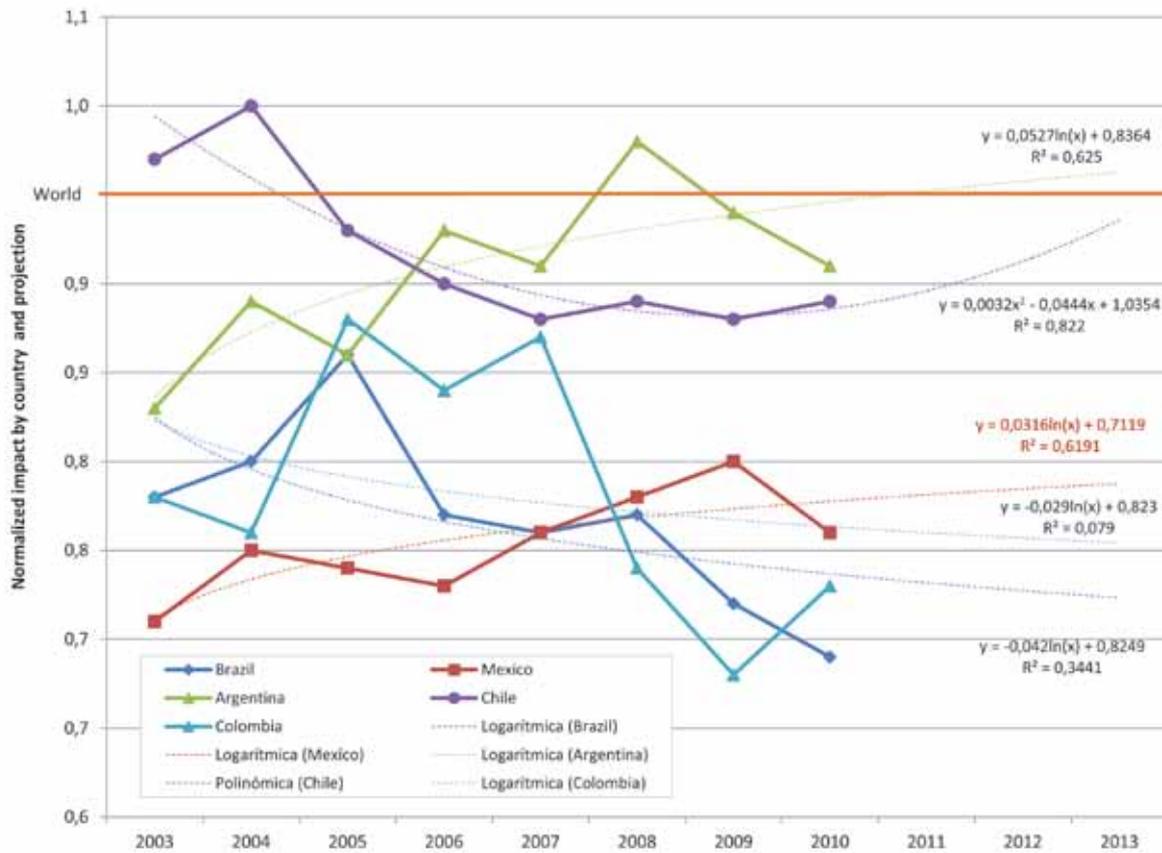
Gráfico 40. Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1



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

- Chile venía mostrando una baja en el número de trabajos que logran ser publicados en revistas Q1. Esta trayectoria decreciente de la proporción de trabajos da indicios de cambiar de pendiente a partir del año 2009, situación que deberá monitorearse con atención.
- La proporción de documentos que Chile publica en revistas Q1, está alcanzando a la de Argentina, situación que no se daba desde principios del año 2000.
- Otros países de la región muestran el mismo cambio de tendencia en años recientes.

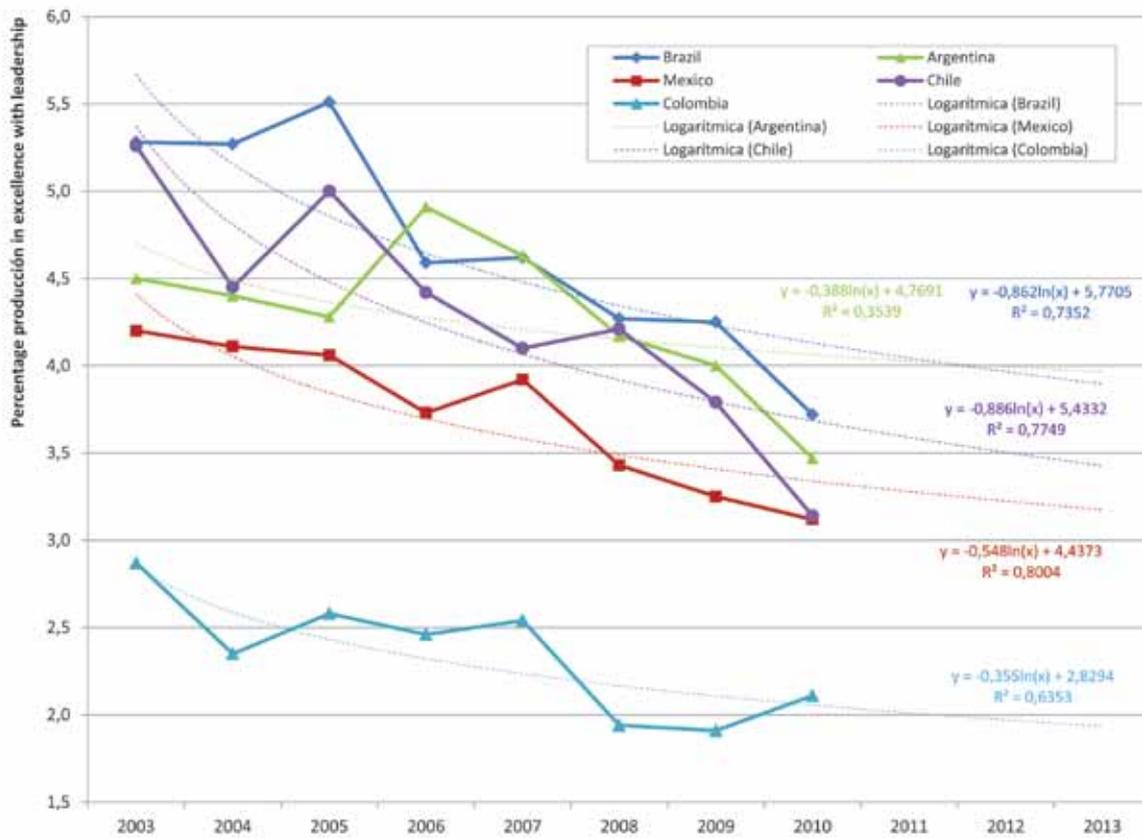
Gráfico 41. Proyección de evolución del impacto normalizado de los países de la muestra



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

- Chile viene mostrando desde hace algunos años una sostenida trayectoria ascendente del impacto normalizado. De continuar este esfuerzo, el impacto normalizado del país debiera superar la media del mundo.
- Argentina, con altibajos, muestra una trayectoria que también le permite aspirar a situarse con impactos sobre la media del mundo.
- La trayectoria del impacto normalizado alcanzado por Brasil ha sido declinante en los últimos años.

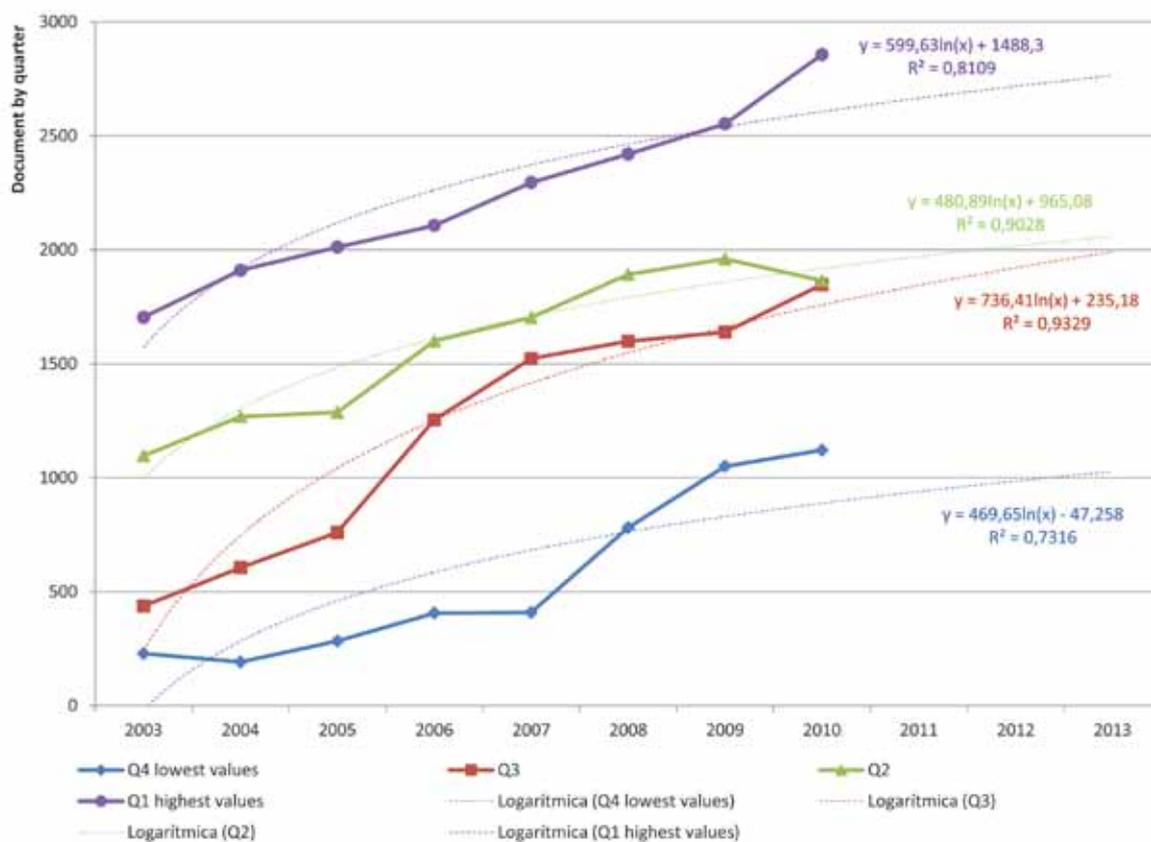
Gráfico 42. Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la excelencia con liderazgo



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

- Chile al igual que los demás países de la muestra, se espera que continúe perdiendo proporción de trabajos liderados que alcancen la excelencia. Este fenómeno no tiene que ver con que disminuya la capacidad de generar trabajos de excelencia, sino por el acelerado crecimiento de la producción.

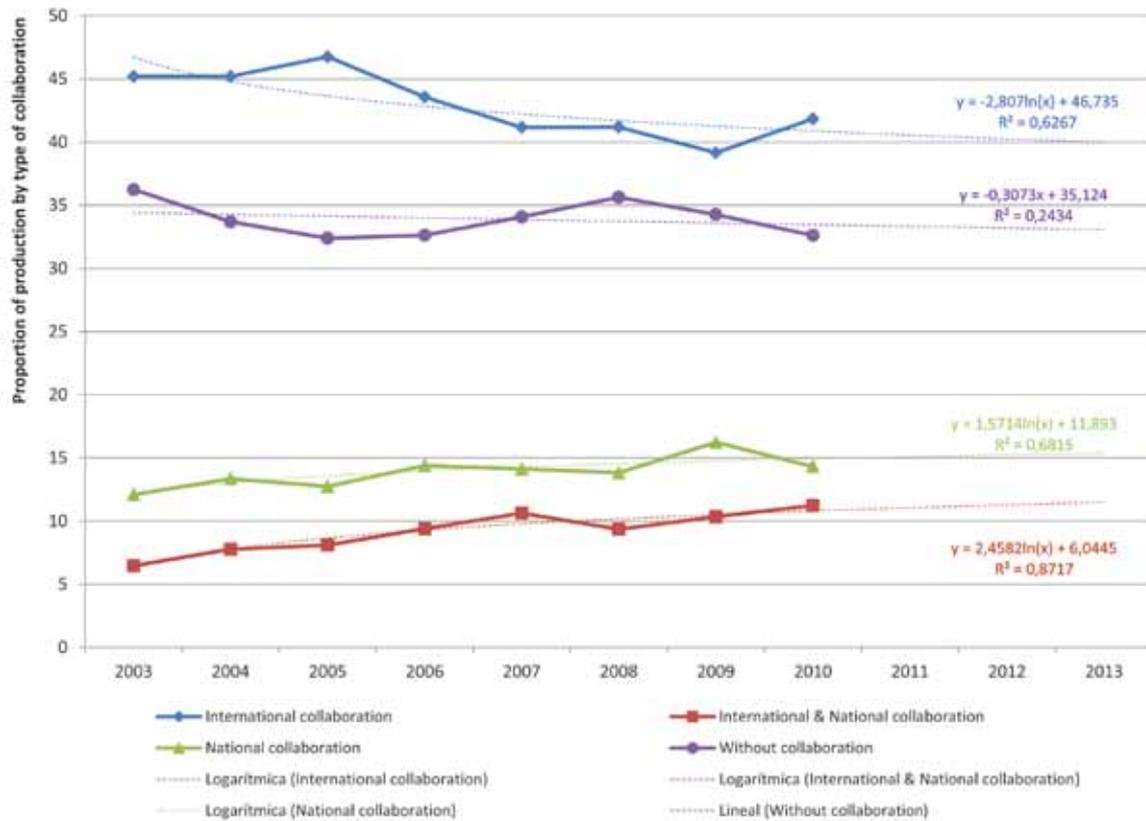
Gráfico 43. Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos



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

- Si bien Chile muestra que la producción crecerá en todos los cuartiles, la cantidad en Q1 muestra una pendiente más dinámica que en los otros cuartiles.
- Es posible esperar, en los próximos años, que la producción en Q4 sobrepase la de Q3.

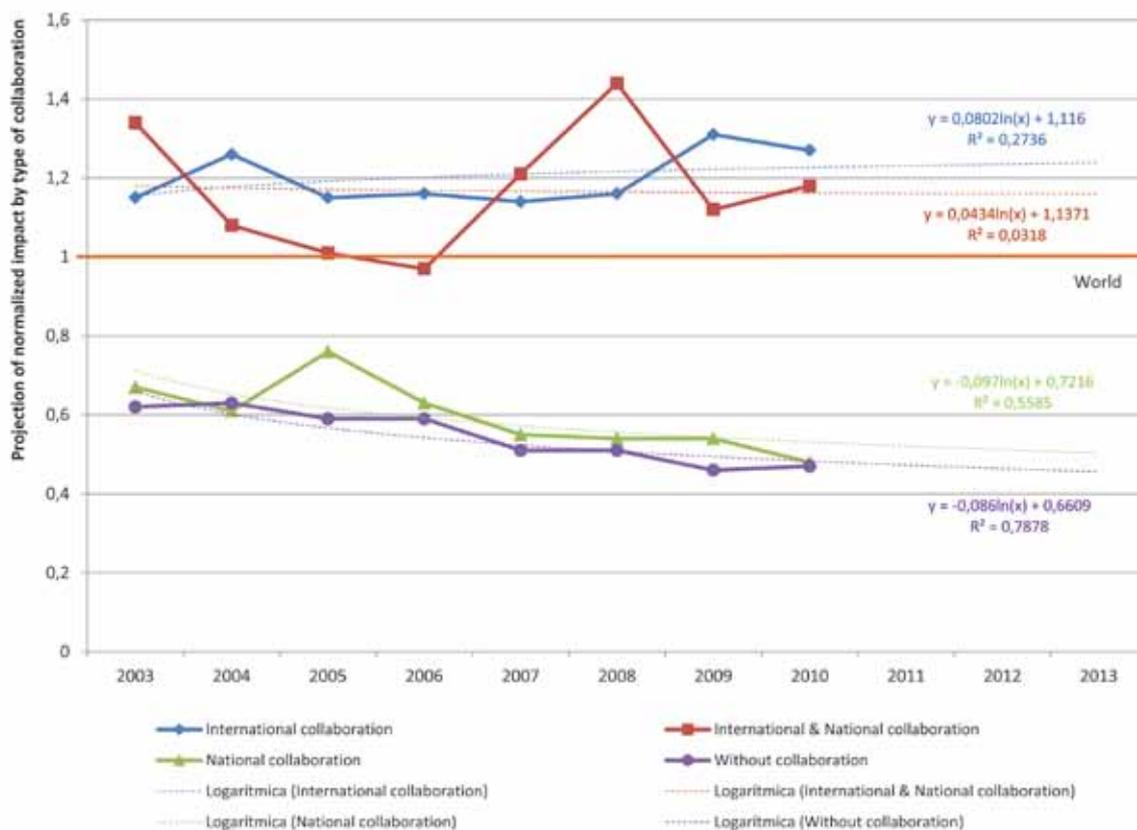
Gráfico 44. Proyecciones de la colaboración científica en Chile



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

- La colaboración internacional continuará declinando ligeramente en los próximos años, adecuando las pautas del país a otros que tienen un nivel de desarrollo científico igual o superior a Chile.
- También se espera un paulatino, sostenido y lento cambio en la proporción de autores que escriben sin colaboración.
- La colaboración nacional y la colaboración nacional + internacional muestran una tendencia al crecimiento.

Gráfico 45. Proyecciones del impacto normalizado por tipo de colaboración científica dada Chile



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

- Los trabajos con colaboración internacional y los con colaboración nacional + internacional muestran una tendencia a continuar ganando impacto normalizado por sobre la media del mundo.
- Los trabajos sin colaboración o solo con colaboración nacional muestran una tendencia a perder impacto normalizado y se sitúan muy por debajo de la media del mundo.

Capítulo 10

Notas metodológicas

La metodología y los datos empleados en este informe hacen necesaria la mención de algunas consideraciones que faciliten al lector la comprensión de los resultados obtenidos y posibiliten la extracción de sus propias conclusiones.

10.1. Limitaciones del estudio

Este trabajo se centra exclusivamente en los *output* obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto, sólo analiza aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, **las publicaciones recogidas en la base de datos Scopus**, por ser el principal producto de la labor científica y ser común a la mayor parte de las disciplinas. Por tanto, se han excluido otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica.

La evaluación exclusiva de los resultados publicados en canales formales internacionales es una limitación inherente a los indicadores bibliométricos, puesto que estos descartan cualquier otra forma de expresión científica. Sin embargo, los teóricos apuntan a que la literatura internacional es una muestra suficientemente significativa, ya que la mayor parte de lo que circula en circuitos informales termina publicándose en canales formales.

Estos métodos de evaluación basados en producción científica pueden acarrear consecuencias negativas capaces de alterar el sistema de generación del conocimiento. Es la denominada flexibilidad de los indicadores científicos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica o, lo que es lo mismo, el desarrollo de conductas que se adaptan a los requerimientos de la evaluación, **evidenciando**, en ocasiones, **las buenas prácticas investigadoras**.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores bibliométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas se pueden minimizar al usar una gran variedad de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complemen-

tados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida, entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos debe ser una constante para los investigadores y gestores de políticas de ciencia y tecnología.

10.2. Consideraciones generales y marco de referencia

Este interés justifica la necesidad de análisis que permitan el seguimiento preciso de los resultados de la actividad investigadora y tecnológica cuantificando publicaciones científicas, informes, patentes, etc., constituyéndose en herramientas valiosas en el proceso de toma de decisiones en materia de política científica (Debackere, 2004; Tijssen, 2001). El hecho de poder conocer cuáles han sido los resultados obtenidos a partir del cálculo de una serie de indicadores cienciométricos, 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 (Moravcsik, 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 ha de tener en cuenta su **parcialidad**, ya que cada indicador describe un aspecto concreto del estudio que se realiza. En segundo lugar, su **convergencia**, puesto que la interpretación de indicadores que contextualicen la información resultante de su análisis. Por último, su **relatividad**, pues los indicadores carecen de sentido si no se relacionan explícitamente con el entorno en el que el nuevo conocimiento ha sido generado, por lo que nunca deben ser considerados como índices absolutos (Martin, 1983).

Por otro lado, la obtención de indicadores bibliométricos no debe ser confundida con la evaluación. Esta última requiere de explicaciones e interpretaciones de esos indicadores por parte de especialistas. Los indicadores, en ningún caso, están destinados a sustituir o debilitar la función de los especialistas; todo lo contrario, fortalecen y enriquecen su capacidad de análisis al aportar herramientas para la visualización y evaluación de la investigación, y proporcionar valores añadidos (Abelson, 1990).

Los estudios cuantitativos y bibliométricos han ido ganando popularidad debido a su complementariedad con la actividad científica, que para ser efectiva, debe fundamentarse en la utilización de un número significativo con los de carácter económico, y con los de redes sociales (Diamond, 2000; Cronin, 2000). Estos estudios se fundamentan en una serie de premisas y limitaciones que se basan en el concepto de que la esencia de la investigación científica es la comunicación de nuevas contribuciones al corpus de conocimiento de la literatura científica. Los científicos de todas las áreas comunican sus resultados y aunque existan distintos canales por los que éstos se difundan, el corpus bibliográfico está definido en función de la bibliografía impresa. Desde esta perspectiva, la ciencia es un género literario estrechamente vinculado con el medio impreso. En este sentido, el conocimiento se produce por acumulaciones, combinaciones y asociaciones de los artículos precedentes, de manera que el nuevo conocimiento está relacionado con investigaciones previas plasmadas en forma de referencias. En la actualidad, los retos de la cuantimetría y de la bibliometría se centran fundamentalmente en la necesidad de crear indicadores cada vez más robustos (Rinia, 2000), así como determinar la situación actual del sistema ciencia-tecnología con respecto a la pasada, al presentar información sobre la evolución de su desarrollo, la dinámica de su estructura y sobre sus relaciones en el entorno en el que se desarrolla (Heimeriks, 2002). Uno de los centros de atención de los análisis cuantitativos es tratar de identificar la interacción entre el desarrollo científico y los desarrollos sociales, políticos y económicos.

Las dificultades de utilización de este tipo de estudios cuantitativos en todos los niveles (macro, meso, micro) para delimitar la posición del sistema de ciencia han sido ampliamente discutidas en la literatura de la especialidad. A pesar de ello, los análisis empíricos como el que nos ocupa presentan los resultados de la investigación, bien como medición de las capacidades productivas, bien como medición de la visibilidad internacional. La lectura combinada de la batería de indicadores facilitará la descripción esquemática y cautelosa de la situación de la investigación nacional. Un examen más exhaustivo precisará de enfoques y metodologías más amplias y detalladas, que escapen del objetivo general del presente estudio.

10.3. Ventana temporal

Los estudios bibliométricos, en todos los casos que sea posible, abarcarán la ventana temporal 2006-2010. En los casos que ha sido necesario se ha retrocedido más años, llegando en algunos hasta 1996, con el propósito de mostrar adecuadamente la evolución experimentada por el país.

10.4. Fuente de información

La fuente de información utilizada es la base de datos Scopus de Elsevier a través del portal de libre acceso SCImago Country & Journal Rank. Las razones del uso de esta base de datos tienen que ver con la mayor cobertura (casi 20.000 títulos), que supone una mejor representación de la ciencia nacional en el nivel internacional y por extensión, de la producción científica nacional.

Sobre la cobertura temática, Elsevier ha hecho especial hincapié en ofrecer una amplia representación de la investigación en las áreas de Ciencias, Tecnología y Medicina, y en Ciencias Sociales en las áreas de Psicología, Sociología y Economía. De hecho presenta una mejor cobertura que WoS⁸. A partir de junio de 2009 además cuenta con la incorporación de más de mil títulos en Artes y Humanidades gracias a la incorporación de las revistas de European Science Foundation's European Reference Index for Humanities (ERIH). Por tanto, nos encontramos ante una herramienta multidisciplinar, internacional, con una fuerte orientación tecnológica y con un área de humanidades en expansión que permite ampliar estudios anteriores en los que la cobertura temática en este sentido se erigía como una limitación.

Por otra parte, el universo de citación de esta fuente es mucho mayor debido a la mayor presencia de documentos citables. Sin embargo, aunque Scopus presenta su volumen como una fortaleza, no es hasta mediados de los 90 cuando esta mayor magnitud se traslada a la citación.

A las características específicas de Scopus como fuente de información se suma la disponibilidad de una herramienta en línea de acceso abierto: SCImago Journal & Country Rank. Se trata de un sistema de información científica basado en los contenidos de Scopus entre 1996 y 2010, de acceso abierto que facilita la generación de listados ordenados de revistas y países convirtiéndose en un recurso dirigido a la evaluación de la ciencia a nivel mundial. La posibilidad de acceder gratuitamente a los indicadores de referencia tanto en el nivel mundial, 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.

⁸ Scopus indiza 19.961 títulos, de los cuales 9.458 son exclusivos, y 10.523 se traslapan con el WoS. Por su parte el WoS indiza a nivel mundial 11.419 títulos, de los cuales 892 son exclusivos. Fuente: JISC Academic Database Assessment Tool (ADAT) <http://www.jisc-adat.com>. A nivel nacional a noviembre del 2012, Scopus indiza 72 revistas chilenas y WoS indiza 48 títulos. Para ampliar este análisis se sugiere el artículo: López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2008) Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 2 (4), pp. 304-316. doi:10.1016/j.joi.2008.08.001

10.5. Metodología

En esta sección se presenta un conjunto de aspectos metodológicos que permiten comprender de mejor modo el alcance de este informe. En él se emplea una serie de indicadores bibliométricos, de probado reconocimiento internacional, agrupados en tres grandes bloques.

Este estudio permite determinar la línea de base, a partir del cual se podrán generar futuros estudios.

10.5.1. Indicadores para la dimensión cuantitativa de la producción científica

En este apartado dedicado al análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se empleará un conjunto de indicadores basados en recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancias equivalentes, un mayor número de trabajos publicados implica una mayor cantidad de resultados (*output*) científicos obtenidos. Este tipo de indicadores se utilizan para caracterizar la dimensión cuantitativa desde una triple perspectiva. En primer lugar, tratan de medir la cantidad de conocimiento generado a partir del recuento de publicaciones y su aporte porcentual al total de trabajos producidos en el país. En segundo lugar, describen la evolución de la investigación a lo largo del tiempo, tratando de establecer los períodos clave en la producción. Por último, valoran la actividad en las distintas áreas temáticas al dar cuenta del volumen y de la especialización temática institucional.

Indicador Ndoc (producción total): señala el número de documentos de cualquier tipo en los que interviene al menos un autor nacional. La segregación por áreas temáticas de la producción total impide realizar comparaciones, ya que los entornos como las propias características de los ciclos productivos de cada disciplina afectan de forma considerable los resultados finales.

$$n\text{doc} = \text{dic}_i + \text{doc}_x + K + \text{doc}_n$$

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 sólo para comparaciones generales con el fin de observar la presencia relativa de la producción. La comparación entre los porcentajes de distintas áreas temáticas no es indicativa de la contribución o peso real en el dominio considerado (nacional, institucional o sectorial).

$$\%doc = \frac{n\text{doc}}{\Sigma n\text{doc}} \times 100$$

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.

$$TC_n = \frac{n\text{doc}_n - n\text{doc}_{n-1}}{n\text{doc}_{n-1}} \times 100$$

10.5.2. Indicadores para la dimensión cualitativa de la producción científica

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión que nos permita una aproximación a la "calidad" asociada a la producción científica de los programas analizados, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de la política científica. Por tanto, es preciso elegir un aspecto de la calidad con un significado práctico y que, simultáneamente, pueda cumplir los requisitos necesarios para evitar la arbitrariedad; además de ofrecer información equiparable entre grandes cantidades de datos. En el terreno de la política científica es muy bien valorada la capacidad de elaboración de análisis cualitativos que permitan fundamentar la toma de decisiones a partir de una serie de indicaciones encargadas de configurar los principales rasgos del sistema evaluado. Los responsables de la política científica se interesan por los indicadores de calidad, fundamentalmente, desde la perspectiva estratégica y por eso necesitan una valoración relativa más que absoluta que les permita comparar entre sistemas o conocer la evolución de uno concreto.

Se entiende por calidad-visibility, el impacto de cada publicación medida a partir del número real de citas recibidas por un trabajo. De esta forma, se analiza la repercusión que la difusión del conocimiento científico logra en la comunidad científica en todos los niveles de agregación posibles y cuya unidad de análisis es la cita bibliográfica.

Al igual que en el bloque anterior se recogen indicadores de volumen tanto 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 ésta es “el principal contribuidor”; esto es, el número de trabajos en los que el “corresponding author” pertenece a la institución (Moya, 2012; Moya et. al, 2013; Moya, et al.).

Especialización - *Specialization Index*: El índice de especialización indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución. El rango de valores se establece entre 0 y 1, indicando instituciones generalistas o especializadas respectivamente. Este indicador se calcula siguiendo la fórmula del Índice Gini utilizado en Economía (Moed, et. al., 2011; López, Moya y Moed, 2011).

10.5.3. Indicadores para la dimensión estructural y de relaciones de la producción científica

La obtención de información para elaborar una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a partir de los contenidos temáticos de las publicaciones, se ha realizado siempre mediante análisis bibliométrico basado en el principio de concurrencia. Cuando este principio se aplica a los agentes productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, proporciona un conjunto de indicadores capaces de medir la colaboración. Cuando se refiere a elementos de la publicación que caractericen de algún modo sus contenidos informativos, hablamos de indicadores capaces de establecer las relaciones estructurales temáticas. En este apartado, los indicadores elaborados para el estudio de la dimensión estructural y relacional han sido subdividido 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 - Excellence: 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 -% excellence: 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 original-

mente 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 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: Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la excelencia.

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.
- Bornmann, L; Moya-Anegón, 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
- 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.
- 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.
- Leydesdorff, L.; Bornmann, L., Mutz, R.; Ophhof, 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/10.1002/asi.22754>
- López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2008) Coverage and citation impact of oncological journals in the Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 2 (4), pp. 304-316. DOI 10.1016/j.joi.2008.08.001
- Lopez-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2011) A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics*, 88 (2), pp. 563-574. DOI 10.1007/s11192-011-0398-6
- Martin, B. R. and Irvine, J. Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*. 1983; 12:61-90.
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F. (2011) Open Access and Scopus: A New Approach to Scientific From the Standpoint of Access. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62 (6), pp. 1130-1145. DOI 10.1002/asi.21532
- Moed HF. UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*. 2008; 74(1):141-149.
- Moed, H.F., Moya-Anegón, F., López-Illescas, C., Visser, M. (2011). Is concentration of university research associated with better research performance? *Journal of Informetrics*. 5 (4) 649-658. DOI 10.1016/j.joi.2011.06.003
- Moravcsik, M. J. ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española de Documentación Científica*. 1989; 12:313-325.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., Herrero-Solana, V. (2007) Coverage analysis of SCOPUS: a journal metric approach. *Scientometrics* 73 (1), pp. 57-58. DOI 10.1007/s11192-007-1681-4
- Moya-Anegón, F. Liderazgo y excelencia de la ciencia española (2012) *Profesional de la Información*, 21 (2), pp. 125-128. DOI 10.3145/epi.2012.mar.01

- Moya-Anegón F. (dir), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2010. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2013. http://icono.fecyt.es/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
- 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 bibliométricos de la actividad científica

Unidades geográficas	Region	Región geográfica	Se refiere a América Latina, la que incluye desde México a Chile.
	World	Mundo	Valor normalizado que representa la media del mundo.
	% Region	% de la Región	Proporción que representa la producción de un país respecto del total de América Latina.
	% World	% del Mundo	Proporción que representa un país respecto del mundo.

Códigos ISO de país							
ARG	Argentina	DNK	Denmark	ISR	Israel	ROU	Romania
AUS	Australia	EGY	Egypt	ITA	Italy	RUS	Russian Federation
AUT	Austria	ESP	Spain	JPN	Japan	SGP	Singapore
BEL	Belgium	FIN	Finland	KOR	South Korea	SWE	Sweden
BRA	Brazil	FRA	France	MEX	Mexico	THA	Thailand
CAN	Canada	GBR	United Kingdom	MYS	Malaysia	TUR	Turkey
CHE	Switzerland	GRC	Greece	NLD	Netherlands	TWN	Taiwan
CHL	Chile	HKG	Hong Kong	NOR	Norway	UKR	Ukraine
CHN	China	HUN	Hungary	NZL	New Zealand	USA	United States
CUB	Cuba	IND	India	PER	Peru	URY	Uruguay
CZE	Czech Republic	IRL	Ireland	POL	Poland	VEN	Venezuela
DEU	Germany	IRN	Iran	PRT	Portugal	ZAF	South Africa

Unidades presupuestarias	Expenditure in R+D	Gasto en I+D o Inversión en I+D	Gasto en investigación y desarrollo (I + D), expresado en millones de dólares en poder de paridad de compra (PPC).
Capital humano	Researcher FTE	Investigador FTE	Especialista que lleva a cabo o que participa en una investigación, calculado sobre la base de jornada completa equivalente (FTE).
	Productivity by researcher	Productividad por investigador	Número de documentos generados por una institución o país en un año, dividido por el número de investigadores del mismo agregado.
	Number of documents per million citizen	Número de documentos por millón de habitantes	Muestra la evolución de la presencia de los resultados de la investigación científica en la sociedad, independientemente del tamaño de los países en comparación y del gasto que estos realizan en I+D.

Revista científica	Journal	Revista científica	Publicación periódica, arbitrada, especializada en una disciplina académica y selectiva. Su contenido son principalmente investigaciones originales.
	Indexed journal	Revistas indexada	Revista indexada en una base de datos comprensiva.
	Comprehensive database	Base de datos comprensiva	Base de datos referencial que indexa revistas de corriente principal, que carga la información de filiaciones institucionales de todos los autores y las referencias bibliográficas completas.
	Document type	Tipologías documentales	Diferentes tipos de artículos publicados por revistas científicas, incluyen: artículo de investigación, de revisión, ponencias a congreso, editoriales, cartas al editor, entre otros.
	Source publication	País de publicación	País sede de la casa editorial que edita una revista científica.
Artículo	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 científico	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. grado de participación en el conjunto de la producción que se considere.
Citas	Cites	Número de citas	Número de citas recibidas por una unidad de análisis (autor, institución, región, sector o país). Estima el Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente.
	Number of cited documents	Número de documentos citados	Número de documentos de cualquier tipo, que reciben al menos una cita durante el período analizado.
	Citation	Cita	Referencia a un trabajo científico anterior. Indica que esa información fue útil para el autor.
	Cited documents	Documentos citados	Documentos que han recibido a lo menos una cita durante el período analizado.
	Uncited documents	Documentos no citados	Documentos que no han recibido ninguna cita durante el período analizado.
	Percentage of cited documents	Porcentaje de documentos citados	Representa porcentualmente el número de documentos citados sobre el total de los producidos. Estima el grado de visibilidad alcanzado por el agregado objeto de estudio.
	Citation per document	Citas por documento	Promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un indicador capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones cantidad y visibilidad.
	Self-citation	Autocitas	Citas generadas por un autor a sus documentos, por una revista a otros artículos publicados en la misma, o por un país a otros documentos generados en el mismo país.
	Self cites per document	Autocitas por documento	Ratio de autocitas partida por el número de documentos.
	External citations issued	Citas externas emitidas	Citas realizadas a documentos generados a unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores; según el nivel de análisis que se esté realizando.
	Received external cites	Citas externas recibidas	Citas realizadas a documentos generados desde unidades diferentes a la propia: otro país, o revista, o institución, o autores; según el nivel de análisis que se esté realizando.
	Cocitation	Cocitación	Número de citas coincidentes entre dos artículos dividida por la raíz cuadrada del producto del número de citas de ambos artículos. Cuantas más citas en común y menos distintas, más cerca de uno estará el resultado de este cálculo, y más cercanos temáticamente estarán. Los artículos se pueden agrupar por áreas temáticas.

	Normalized impact (NI)	Citación normalizada Impacto normalizado	Valor normalizado que compara el nivel de citación obtenido en el país por cada área científica en relación a la obtenida por la misma área en el mundo.
	SCImago Journal Rank	SJR	El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica.
	Average Standardized SJR - ASSJR	SJR medio normalizado	Impacto científico normalizado de un país o institución, después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático del país o institución.
Impacto	Normalized impact total – NIT	Impacto normalizado total	Impacto normalizado de la producción total de cada país es el impacto medio del mundo, corregido por especialización temática de cada país.
	Normalized impact with leadership - NIWL	Impacto normalizado de la producción en liderazgo	Impacto normalizado alcanzado por la proporción de la producción liderada en el país. 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.

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

Sector	Institutional sectors	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 (E)	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 (%E)	% 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 una ventana de un año calendario.
	Excellence with leadership (EwL)	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 with leadership (%EwL)	% de excelencia con liderazgo	Proporción de trabajos generados por un dominio determinado (país o institución) que, además, alcanzan la excelencia.

Índice de gráficos

- 36 **Gráfico 1.** Distribución de la producción científica por regiones geográficas
- 37 **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 3.** Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones del mundo y de Chile en el período 2006-2011
- 39 **Gráfico 4.** Evolución de citas por documento recibidas por región del mundo y por Chile en relación al promedio del mundo
- 40 **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 6.** Tasas de crecimiento del número de documentos por país de la muestra por series quinquenales
- 42 **Gráfico 7.** Tasa de crecimiento de la producción y de la inversión en I+D en Chile y en los países de la muestra
- 48 **Gráfico 8.** 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 en 2011, más Brasil y México
- 49 **Gráfico 9.** Evolución temporal del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional, primeros 30 países del mundo
- 50 **Gráfico 10.** Evolución temporal del porcentaje de artículos publicados en las mejores revistas (Q1) en los primeros 30 países del mundo
- 52 **Gráfico 11.** Evolución temporal del Impacto Normalizado en los primeros 30 países del mundo más Brasil y México
- 53 **Gráfico 12.** Evolución del impacto normalizado total y el liderado en países de la muestra
- 54 **Gráfico 13.** Evolución del liderazgo en los países de la muestra
- 55 **Gráfico 14.** Evolución de la proporción de trabajos de excelencia y excelencia liderada en países de la muestra
- 56 **Gráfico 15.** Número de documentos por millón de habitantes en América Latina
- 57 **Gráfico 16.** Evolución de la producción por investigador en países de América Latina
- 58 **Gráfico 17.** Impacto normalizado total v/s Impacto normalizado liderado
- 64 **Gráfico 18.** Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción chilena
- 65 **Gráfico 19.** Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica chilena
- 68 **Gráfico 20.** Distribución de documentos por cuartil de las revistas en las que publicaron los científicos chilenos
- 71 **Gráfico 21.** Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración
- 73 **Gráfico 22.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios
- 74 **Gráfico 23.** Evolución del nivel de colaboración de Chile con los principales socios de América Latina

- 75 **Gráfico 24.** Evolución de la producción chilena en excelencia y liderazgo
- 80 **Gráfico 25.** Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales de Chile 2006-2011
- 92 **Gráfico 26.** Distribución del esfuerzo investigador por regiones en Chile, Brasil, México y Colombia 2006-2011
- 100 **Gráfico 27.** Variación del ratio por habitante de la producción científica por regiones 2006-2011
- 101 **Gráfico 28.** Distribución de visibilidad de producción científica, esfuerzo investigador y ratio por habitantes por regiones de Chile 2006-2011
- 106 **Gráfico 29.** Evolución de la proporción de artículos en revistas Q1 por programa y de la media de Chile
- 108 **Gráfico 30.** Evolución de las citas por documento por programa por año de publicación
- 110 **Gráfico 31.** Evolución del impacto normalizado por programa por año
- 112 **Gráfico 32.** Evolución de la proporción de trabajos en liderazgo por programa y año
- 114 **Gráfico 33.** Evolución de la proporción de trabajos en excelencia por programa por año
- 116 **Gráfico 34.** Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanzan la excelencia por programa
- 125 **Gráfico 35.** Relación entre impacto normalizado liderado y excelencia liderada en las 21 universidades que más investigación realizaron entre 2003-2011
- 140 **Gráfico 36.** Evolución de la distribución temática de la producción científica chilena
- 141 **Gráfico 37.** Visibilidad relativa al mundo de la distribución temática de Chile en 2011
- 166 **Gráfico 38.** Evolución del número de categorías temáticas en las cuales Chile desarrolla actividad investigadora
- 202 **Gráfico 39.** Proyección del crecimiento de la producción científica en los países de la muestra
- 203 **Gráfico 40.** Proyección de la proporción de documentos publicados en revistas Q1
- 204 **Gráfico 41.** Proyección de evolución del impacto normalizado de los países de la muestra
- 205 **Gráfico 42.** Proyección de la proporción de trabajos que alcanzan la excelencia con liderazgo
- 206 **Gráfico 43.** Distribución por cuartiles de las revistas donde publican los científicos chilenos
- 207 **Gráfico 44.** Proyecciones de la colaboración científica en Chile
- 208 **Gráfico 45.** Proyecciones del impacto normalizado por tipo de colaboración científica dada Chile

Índice de tablas

- 43 **Tabla 1.** Ranking mundial de producción científica por número de documentos 2011
- 45 **Tabla 2.** Ranking latinoamericano de producción científica por número de documentos 2011
- 46 **Tabla 3.** Ranking mundial de producción científica según promedio de citas recibidas por documento en 2011
- 51 **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
- 62 **Tabla 5.** Indicadores básicos de producción científica de Chile y su aporte al mundo
- 66 **Tabla 6.** Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según idioma de publicación 2006-2011
- 67 **Tabla 7.** Tasa de coautoría e impacto alcanzado el año 2006 y el año 2011
- 69 **Tabla 8.** Principales revistas donde los investigadores chilenos publicaron entre 2003 y 2011
- 70 **Tabla 9.** País de origen de las revistas con producción chilena y citas por documento 2003-2011
- 72 **Tabla 10.** Principales países colaboradores de Chile, producción en colaboración y citas por documento 2006-2011
- 81 **Tabla 11.** Evolución de la producción por sectores institucionales de Chile
- 81 **Tabla 12.** Evolución de las citas por documento por sectores institucionales de Chile
- 82 **Tabla 13.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por sectores institucionales de Chile
- 82 **Tabla 14.** Patrones de colaboración por sectores institucionales de Chile 2006-2011
- 83 **Tabla 15.** Evolución del impacto normalizado por sector institucional de Chile
- 83 **Tabla 16.** Evolución del impacto normalizado de la producción liderada por sector institucional
- 88 **Tabla 17.** Principales indicadores por regiones 2006-2011
- 89 **Tabla 18.** Evolución de indicadores básicos de producción científica por regiones 2006-2011
- 91 **Tabla 19.** Evolución de la producción por regiones
- 93 **Tabla 20.** Evolución de la proporción de colaboración internacional por regiones
- 94 **Tabla 21.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por regiones
- 95 **Tabla 22.** Evolución del impacto normalizado por regiones
- 96 **Tabla 23.** Evolución del impacto normalizado de la producción liderada por regiones
- 97 **Tabla 24.** Evolución de la proporción de producción en excelencia por regiones
- 98 **Tabla 25.** Evolución de la proporción de producción liderada por regiones
- 99 **Tabla 26.** Evolución de la proporción de producción liderada que alcanza la excelencia por regiones
- 107 **Tabla 27.** Evolución de la proporción de producción en Q1 por instrumento y media del programa
- 109 **Tabla 28.** Citas por documento por instrumento y media del programa
- 111 **Tabla 29.** Evolución del impacto normalizado por instrumento
- 113 **Tabla 30.** Proporción de trabajos liderados por instrumento
- 115 **Tabla 31.** Evolución de la proporción de trabajos en excelencia por instrumento y media de Chile
- 117 **Tabla 32.** Evolución de la proporción de trabajos liderados que alcanza la excelencia por instrumento y media de Chile
- 122 **Tabla 33.** Indicadores básicos de las instituciones del sector empresas 2003-2011
- 123 **Tabla 34.** Indicadores básicos de las instituciones universitarias 2003-2011
- 126 **Tabla 35.** Indicadores básicos de las instituciones biomédicas 2003-2011
- 129 **Tabla 36.** Indicadores básicos de las instituciones del sector gobierno 2003-2011
- 130 **Tabla 37.** Indicadores básicos de las instituciones de otros sectores 2003-2011
- 136 **Tabla 38.** Tipología documental por área temática 2006-2011

- 137 **Tabla 39.** Idioma de publicación por áreas temáticas 2006-2011
- 138 **Tabla 40.** Patrones de colaboración por áreas temáticas 2006-2011
- 139 **Tabla 41.** Evolución de la producción chilena por autor por área temática
- 142 **Tabla 42.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – documentos
- 144 **Tabla 43.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – citas por documento
- 145 **Tabla 44.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – proporción de colaboración internacional
- 146 **Tabla 45.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – proporción de producción en Q1
- 148 **Tabla 46.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – impacto normalizado
- 150 **Tabla 47.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – impacto normalizado liderado
- 152 **Tabla 48.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – excelencia
- 154 **Tabla 49.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – liderazgo
- 155 **Tabla 50.** Principales indicadores por área temática 2006-2011 – producción liderada que alcanza la excelencia
- 167 **Tabla 51.** Categorías temáticas en que Chile muestra fortalezas 2006-2011
- 171 **Tabla 52.** Categorías temáticas del área agricultura y ciencias biológicas 2006-2011
- 172 **Tabla 53.** Categorías temáticas del área artes y humanidades 2006-2011
- 173 **Tabla 54.** Categorías temáticas del área bioquímica, genética y biología molecular 2006-2011
- 174 **Tabla 55.** Categorías temáticas del área negocio, administración y contabilidad 2006-2011
- 175 **Tabla 56.** Categorías temáticas de las áreas química e ingeniería química 2006-2011
- 176 **Tabla 57.** Categorías temáticas del área ciencias de la computación 2006-2011
- 177 **Tabla 58.** Categorías temáticas del área ciencias de las decisiones 2006-2011
- 178 **Tabla 59.** Categorías temáticas del área odontología 2006-2011
- 179 **Tabla 60.** Categorías temáticas del área ciencias de la tierra y planetarias 2006-2011
- 180 **Tabla 61.** Categorías temáticas del área economía, econometría y finanzas 2006-2011
- 181 **Tabla 62.** Categorías temáticas de las área ingeniería y energía 2006-2011
- 183 **Tabla 63.** Categorías temáticas del área ciencias ambientales 2006-2011
- 184 **Tabla 64.** Categorías temáticas de las áreas profesiones de la salud y enfermería 2006-2011
- 185 **Tabla 65.** Categorías temáticas del área inmunología y microbiología 2006-2011
- 186 **Tabla 66.** Categorías temáticas del área ciencia de los materiales 2006-2011
- 188 **Tabla 67.** Categorías temáticas del área matemáticas 2006-2011
- 190 **Tabla 68.** Categorías temáticas de la macrocategoría medicina 2006-2011
- 192 **Tabla 69.** Categorías temáticas del área neurociencias 2006-2011
- 193 **Tabla 70.** Categorías temáticas del área farmacología, toxicología y farmacéutica 2006-2011
- 194 **Tabla 71.** Categorías temáticas del área física y astronomía 2006-2011
- 195 **Tabla 72.** Categorías temáticas del área psicología 2006-2011
- 196 **Tabla 73.** Categorías temáticas del área ciencias sociales 2006-2011
- 198 **Tabla 74.** Categorías temáticas del área veterinaria 2006-2011

Índice de categorías temáticas

- Accounting 174
Acoustics and Ultrasonics 194
Advanced and Specialized Nursing 184
Aerospace Engineering 181
Aging 173
Agricultural and Biological Sciences (misc.) 171
Agronomy and Crop Science 171
Algebra and Number Theory 188
Analysis 167, 188
Analytical Chemistry 175
Anatomy 190
Anesthesiology and Pain Medicine 190
Animal Science and Zoology 171
Anthropology 196
Applied Mathematics 188
Applied Microbiology and Biotechnology 185
Applied Psychology 195
Aquatic Science 171
Archeology 196
Archeology (arts and humanities) 172
Architecture 181
Artificial Intelligence 176
Arts and Humanities (misc.) 172
Assessment and Diagnosis 184
Astronomy and Astrophysics 194
Atmospheric Science 167, 179
Atomic and Molecular Physics, and Optics 167, 194
Automotive Engineering 181
Behavioral Neuroscience 192
Biochemistry 167, 173
Biochemistry (medical) 190
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (misc.) 167, 173
Bioengineering 175
Biological Psychiatry 192
Biomaterials 186
Biomedical Engineering 181
Biophysics 173
Biotechnology 173
Building and Construction 181
Business and International Management 174
Business, Management and Accounting (misc.) 174
Cancer Research 173
Cardiology and Cardiovascular Medicine 167, 190
Catalysis 175
Cell Biology 173
Cellular and Molecular Neuroscience 192
Ceramics and Composites 186
Chemical Engineering (misc.) 167, 175
Chemical Health and Safety 175
Chemistry (misc.) 175
Civil and Structural Engineering 167, 181
Classics 172
Clinical Biochemistry 167, 173
Clinical Psychology 195
Cognitive Neuroscience 192
Colloid and Surface Chemistry 175
Communication 196
Community and Home Care 184
Complementary and Alternative Medicine 190
Computational Mathematics 167, 188
Computational Mechanics 176, 181
Computational Theory and Mathematics 167, 176
Computer Graphics and Computer-Aided Design 176
Computer Networks and Communications 176
Computer Science (misc.) 167, 176
Computer Science Applications 167, 176
Computer Vision and Pattern Recognition 176
Computers in Earth Sciences 179
Condensed Matter Physics 194
Conservation 172
Control and Optimization 181
Control and Systems Engineering 167, 181

- Critical Care and Intensive Care Medicine 190
Critical Care Nursing 184
Cultural Studies 196
Decision Sciences (misc.) 177
Demography 190
Dentistry (misc.) 178
Dermatology 190
Development 196
Developmental and Educational Psychology 195
Developmental Biology 173
Developmental Neuroscience 192
Discrete Mathematics and Combinatorics 188
Drug Discovery 193
Earth and Planetary Sciences (misc.) 167, 179
Earth-Surface Processes 179
Ecological Modeling 183
Ecology 183
Ecology, Evolution, Behavior and Systematics 171
Economic Geology 179
Economics and Econometrics 180
Economics, Econometrics and Finance (misc.) 180
Education 167, 196
Electrical and Electronic Engineering 167, 181
Electrochemistry 175
Electronic, Optical and Magnetic Materials 186
Embryology 190
Emergency Medicine 190
Emergency Nursing 184
Endocrine and Autonomic Systems 192
Endocrinology 173
Endocrinology, Diabetes and Metabolism 190
Energy (misc.) 181
Energy Engineering and Power Technology 181
Engineering (misc.) 167, 181
Environmental Chemistry 183
Environmental Engineering 183
Environmental Science (misc.) 183
Epidemiology 190
Equine 198
Experimental and Cognitive Psychology 195
Family Practice 190
Filtration and Separation 175
Finance 180
Fluid Flow and Transfer Processes 175
Food Animals 198
Food Science 167, 171
Forestry 171
Fuel Technology 181
Gastroenterology 190
Gender Studies 196
Genetics 173
Genetics (clinical) 190
Geochemistry and Petrology 179
Geography, Planning and Development 196
Geology 167, 179
Geometry and Topology 188
Geophysics 179
Geotechnical Engineering and Engineering Geology 167, 179
Geriatrics and Gerontology 190
Global and Planetary Change 183
Hardware and Architecture 167, 176
Health (social science) 196
Health Informatics 190
Health Information Management 184
Health Policy 190
Health Professions (misc.) 184
Health, Toxicology and Mutagenesis 183
Hematology 190
Hepatology 190
Histology 190
History 172
History and Philosophy of Science 172

Horticulture 171
Human Factors and Ergonomics 196
Human-Computer Interaction 176
Immunology 185
Immunology and Allergy 190
Immunology and Microbiology (misc.) 185
Industrial and Manufacturing Engineering 181
Industrial Relations 174
Infectious Diseases 190
Information Systems 176
Information Systems and Management 177
Inorganic Chemistry 175
Insect Science 171
Instrumentation 194
Internal Medicine 190
Issues, Ethics and Legal Aspects 184
Language and Linguistics 172
Law 196
Leadership and Management 184
Library and Information Sciences 196
Life-span and Life-course Studies 196
Linguistics and Language 196
Literature and Literary Theory 172
Logic 188
LPN and LVN 184
Management Information Systems 174
Management of Technology and Innovation 174
Management Science and Operations Research 177
Management, Monitoring, Policy and Law 183
Marketing 174
Materials Chemistry 186
Materials Science (misc.) 186
Maternity and Midwifery 184
Mathematical Physics 167, 188
Mathematics (misc.) 167, 188
Mechanical Engineering 181
Mechanics of Materials 181
Media Technology 181
Medical and Surgical Nursing 184
Medical Laboratory Technology 184
Medicine (misc.) 190
Metals and Alloys 186
Microbiology 185
Microbiology (medical) 190
Modeling and Simulation 188
Molecular Biology 173
Molecular Medicine 173
Museology 172
Music 172
Nature and Landscape Conservation 183
Nephrology 190
Neurology 192
Neurology (clinical) 167, 190
Neuropsychology and Physiological Psychology 195
Neuroscience (misc.) 167, 192
Nuclear and High Energy Physics 194
Nuclear Energy and Engineering 181
Numerical Analysis 188
Nursing (misc.) 184
Nutrition and Dietetics 184
Obstetrics and Gynecology 190
Ocean Engineering 181
Oceanography 179
Oncology 190
Ophthalmology 190
Oral Surgery 178
Organic Chemistry 175
Organizational Behavior and Human Resource Management 174
Orthopedics and Sports Medicine 190
Otorhinolaryngology 190
Paleontology 179
Parasitology 185

Pathology and Forensic Medicine	190	Signal Processing	176
Pediatrics	190	Small Animals	198
Pediatrics, Perinatology and Child Health	190	Social Psychology	195
Pharmaceutical Science	193	Social Sciences (misc.)	196
Pharmacology	193	Sociology and Political Science	196
Pharmacology (medical)	190	Software	167, 176
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (misc.)	193	Soil Science	167, 171
Philosophy	172	Space and Planetary Science	179
Physical and Theoretical Chemistry	175	Spectroscopy	167, 175
Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation	184	Speech and Hearing	184
Physics and Astronomy (misc.)	194	Statistical and Nonlinear Physics	194
Physiology	173	Statistics and Probability	167, 188
Plant Science	171	Statistics, Probability and Uncertainty	177
Political Science and International Relations	196	Strategy and Management	174
Pollution	183	Stratigraphy	179
Polymers and Plastics	167, 186	Structural Biology	173
Process Chemistry and Technology	175	Surfaces and Interfaces	194
Psychiatric Mental Health	184	Surfaces, Coatings and Films	186
Psychology (misc.)	195	Surgery	167
Public Administration	196	Theoretical Computer Science	167, 188
Radiation	194	Tourism, Leisure and Hospitality Management	174
Radiological and Ultrasound Technology	184	Toxicology	167, 193
Religious Studies	172	Transportation	196
Renewable Energy, Sustainability and the Environment	181	Urban Studies	196
Review and Exam Preparation	184	Veterinary (misc.)	198
Safety Research	196	Virology	185
Safety, Risk, Reliability and Quality	181	Visual Arts and Performing Arts	172
Sensory Systems	192	Waste Management and Disposal	183
		Water Science and Technology	183

Códigos ISO 3166-1 de país

ABW	Aruba
AFG	Afganistán
AGO	Angola
AIA	Anguila
ALB	Albania
AND	Andorra
ARE	Emiratos Árabes Unidos
ARG	Argentina
ARM	Armenia
AUS	Australia
AUT	Austria
AZE	Azerbaiyán
BDI	Burundi
BEL	Bélgica
BEN	Benin
BGD	Bangladesh
BHS	Bahamas
BIH	Bosnia y Herzegovina
BLR	Belarús
BLZ	Belice
BMU	Bermudas
BOL	Bolivia
BRA	Brasil
BRB	Barbados
BRN	Brunéi
BTN	Bhután
BWA	Botsuana
CAF	República Centro-Africana
CAN	Canadá
CHE	Suiza
CHL	Chile
CHN	China
CIV	Costa de Marfil
CMR	Camerún
COG	Congo
COL	Colombia
CRI	Costa Rica
CUB	Cuba

CYP	Chipre
CZE	República Checa
DEU	Alemania
DMA	Dominica
DNK	Dinamarca
DOM	República Dominicana
DZA	Argel
ECU	Ecuador
EGY	Egipto
ERI	Eritrea
ESH	Sahara Occidental
ESP	España
EST	Estonia
ETH	Etiopía
FIN	Finlandia
FJI	Fiji
FRA	Francia
FRO	Islas Faroe
FSM	Micronesia
GAB	Gabón
GBR	Reino Unido
GEO	Georgia
GGY	Guernsey
GHA	Ghana
GIB	Gibraltar
GIN	Guinea
GLP	Guadalupe
GMB	Gambia
GNB	Guinea-Bissau
GNQ	Guinea Ecuatorial
GRC	Grecia
GRD	Granada
GRL	Groenlandia
GTM	Guatemala
GUF	Guayana Francesa
GUM	Guam
GUY	Guayana
HKG	Hong Kong

HMD	Islas Heard y McDonald
HND	Honduras
HRV	Croacia
HTI	Haití
HUN	Hungría
IDN	Indonesia
IMN	Isla de Man
IND	India
IRL	Irlanda
IRN	Irán
IRQ	Irak
ISL	Islandia
ISR	Israel
ITA	Italia
JAM	Jamaica
JEY	Jersey
JOR	Jordania
JPN	Japón
KAZ	Kazajstán
KEN	Kenia
KGZ	Kirguistán
KHM	Camboya
KIR	Kiribati
KLK	Islas Malvinas
KNA	San Cristóbal y Nieves
KOR	Corea del Sur
KWT	Kuwait
LAO	Laos
LBN	Líbano
LBR	Liberia
LBY	Libia
LCA	Santa Lucía
LIE	Liechtenstein
LKA	Sri Lanka
LSO	Lesotho
LTU	Lituania
LUX	Luxemburgo
LVA	Letonia

MAC	Macao
MAR	Marruecos
MCO	Mónaco
MDA	Moldova
MDG	Madagascar
MDV	Maldivas
MEX	México
MHL	Islas Marshall
MKD	Macedonia
MLI	Mali
MLT	Malta
MMR	Myanmar
MNE	Montenegro
MNG	Mongolia
MOZ	Mozambique
MRT	Mauritania
MSR	Montserrat
MTQ	Martinica
MUS	Mauricio
MWI	Malawi
MYS	Malasia
MYT	Mayotte
NAM	Namibia
NCL	Nueva Caledonia
NER	Níger
NFK	Islas Norkfolk
NGA	Nigeria
NIC	Nicaragua
NIU	Niue
NLD	Países Bajos
NOR	Noruega
NPL	Nepal
NRU	Nauru
NZL	Nueva Zelanda
OMN	Omán
PAK	Pakistán

PAN	Panamá
PCN	Islas Pitcairn
PER	Perú
PHL	Filipinas
PLW	Islas Palaos
PNG	Papúa Nueva Guinea
POL	Polonia
PRI	Puerto Rico
PRK	Corea del Norte
PRT	Portugal
PRY	Paraguay
PSE	Palestina
PYF	Polinesia Francesa
QAT	Qatar
REU	Reunión
ROU	Rumanía
RUS	Rusia
RWA	Ruanda
SAU	Arabia Saudita
SDN	Sudán
SEN	Senegal
SGP	Singapur
SHN	Santa Elena
SJM	Islas Svalbard 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