

La evaluación cuantitativa de la investigación científica

Zaida Chinchilla Rodríguez

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP), Madrid (España)

zaida.chinchilla@csic.es

Primer Ciclo Internacional de Webinars sobre Investigación Científica, MINEDU (Perú). 29 de septiembre de 2020

Estructura

- Contexto
- Para qué se evalúa
- A quién se evalúa
- ¿Cómo se evalúa?
- Ejemplos prácticos
- Desafíos
- Conclusiones

Sistema Global de la Ciencia





THE GLOBAL GOALS

For Sustainable Development



#GLOBALGOALS

GLOBAL RELATIONS

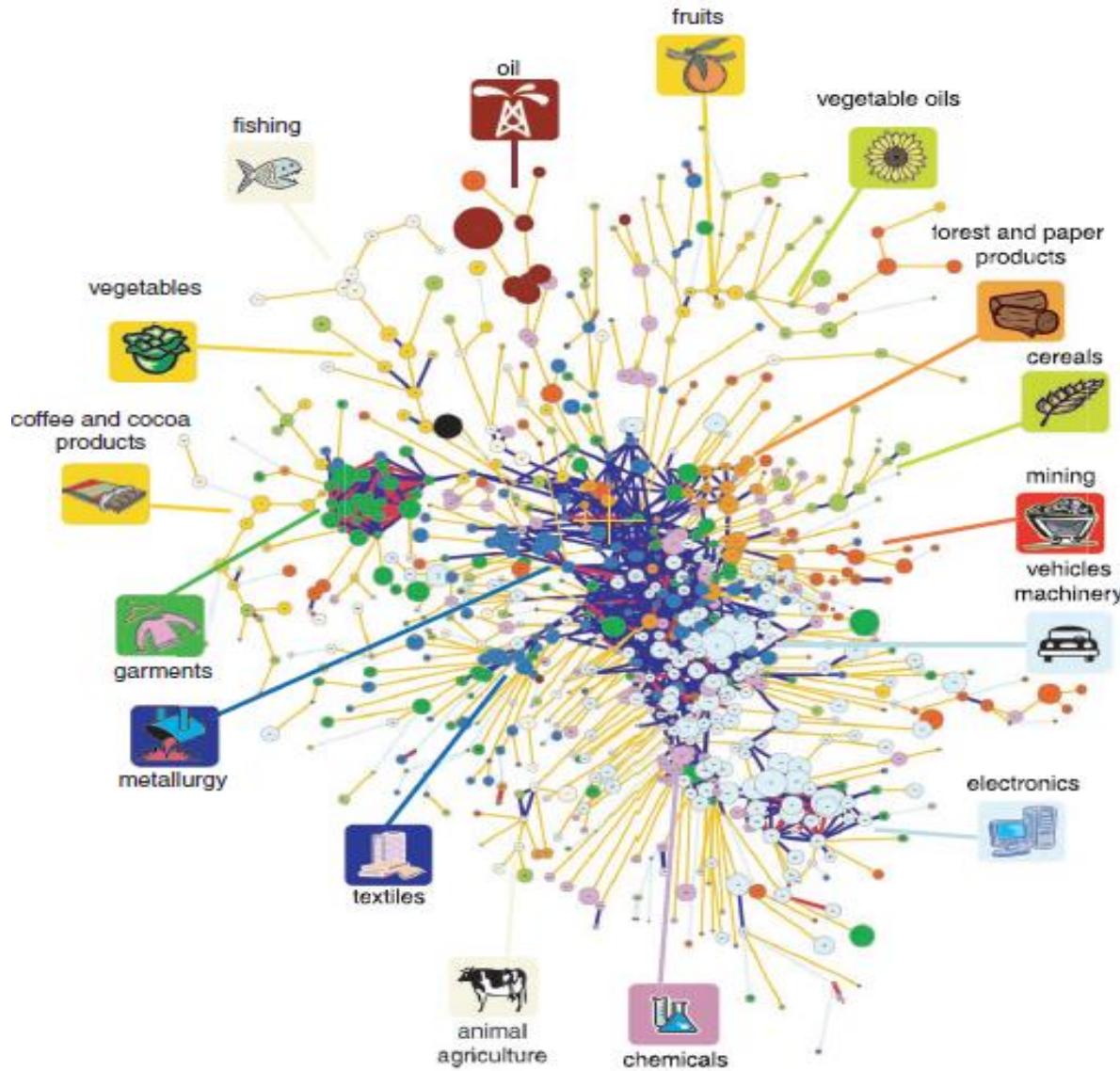


Inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

- Gobiernos y agencias invierten con diferentes estrategias y objetivos
 - Investigación priorizada
 - Orientación nacional vs internacional
 - Mercado ...



National publication profiles/economic sectors



Competición vs. cooperación

- **Tensiones en política científica:**
- Agencias financieras y gestores de la investigación demandan resultados de alto impacto (científico, económico, social)
- Presión por conseguir financiación
- ...pero no todos las investigaciones/países disponen de las mismas capacidades científicas, económicas y de estabilidad



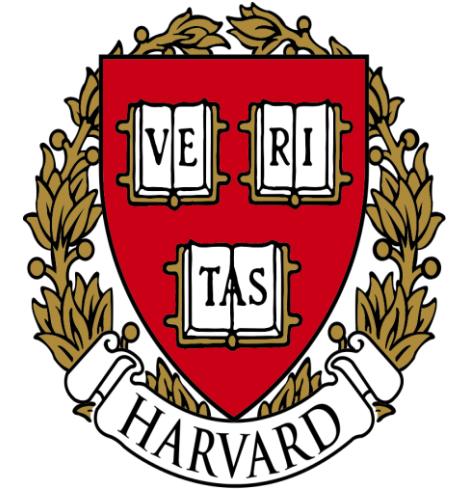
Para qué se evalúa

- Control de calidad
- Optimización de asignación de recursos limitados
- Rendición de cuentas
- Toma de decisiones sobre personal, proyectos, programas, agendas de investigación
- Herramienta de dirección y gestión estratégica de los recursos del sistema de I+D
- Cambiar estructuras organizativas y definir nuevos criterios de evaluación
- Evaluar los resultados en ciertas áreas científicas con relación a las necesidades nacionales.



¿A quién se evalúa?

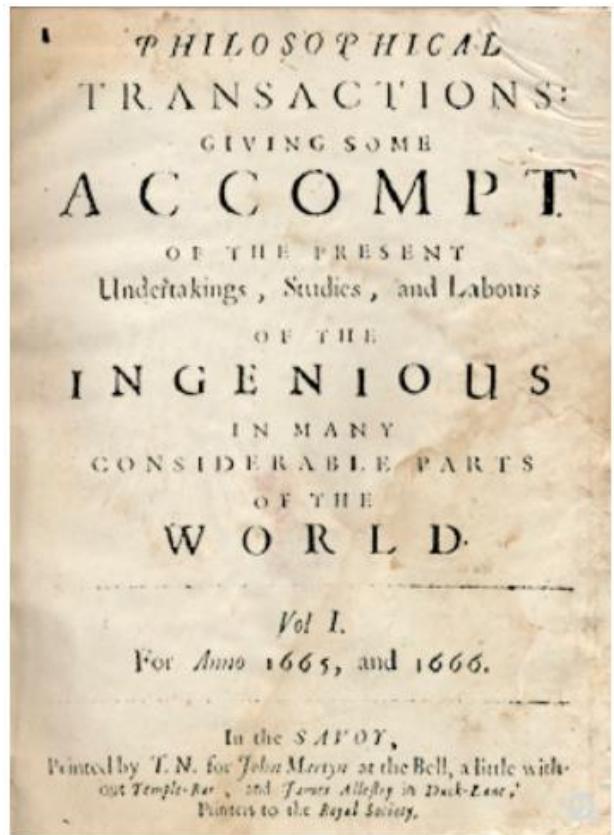
- Actores
 - La persona que investiga
 - La unidad de investigación (Centro o Instituto)
 - La institución
 - Los sistemas nacionales y supranacionales
- Actividades de investigación
 - Investigaciones, proyectos y programas



¿Cómo se evalúa?

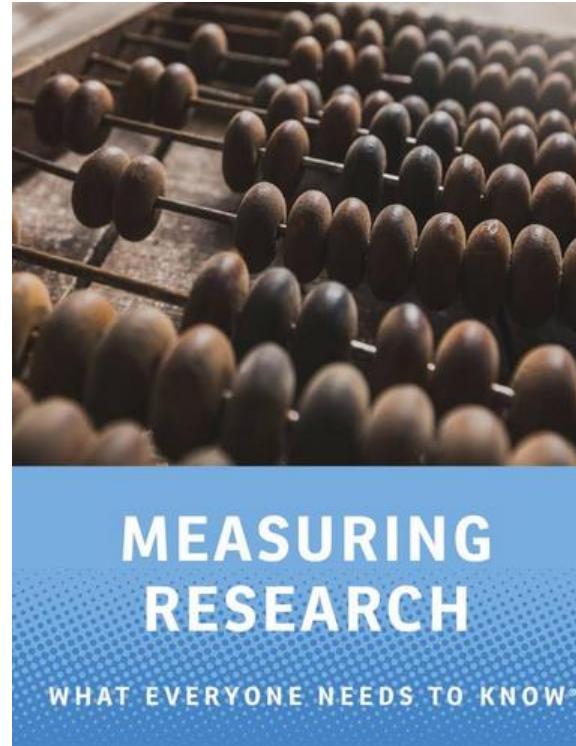
Evaluación cualitativa

Revisión por pares, encuestas, entrevistas, etc.



Evaluación cuantitativa

- Los estudios métricos sobre las actividades científicas y tecnológicas desarrollan metodologías y técnicas cuantitativas para analizar y entender cómo se desarrolla el progreso científico, la comunicación científica y su desempeño



¿Quién utiliza estos estudios?

- **Bibliometría básica** para los bibliómetras:
 - Desarrollos metodológicos (nuevos indicadores, por ejemplo)
Investigación básica en el campo.
- **Bibliometría aplicada**
 - Análisis de la estructura y evolución de las ciencias a partir de sus procesos de comunicación. Representaciones de dominios disciplinares.
- **Bibliometría estructural** . Cartografiar la estructura cognitiva del conocimiento (análisis de relaciones de citas y estadística lexicográfica)
- **Bibliometría evaluativa** para los gestores y/o políticos
 - Uso de la bibliometría como herramienta de apoyo en la evaluación y diseño de políticas públicas de ciencia

La era de las métricas...



A profusion of measures

Scientific performance indicators are proliferating — leading researchers to ask afresh what they are measuring and why. **Richard Van Noorden** surveys the rapidly evolving ecosystem.

Scientists have been stringing up their colleagues since science began, but it was American psychologist James Clark Carrroll who first popularized the idea that systematically ranking scientists by performance could provide benefit beyond scratching the itch of professional envy. In the 1961 *Annual edition* in his 1946 work, *American Men of Science: A Biographical Directory*, he argued that tracking performance over time could assist the progress of research. "It is surely time for a scientific move to apply scientific methods to determine the circumstances that promote or hinder the advancement of science," he wrote.

The rationale for systematic evaluation hasn't changed much in 100 years, but the evaluation techniques have evolved dramatically. When Carroll simply asked experts to rank the star performers in a field by merit — "expert judgment is the best, and in the last resort the only, criterion of performance," he wrote — a host of objectivifications of metrics are now used in quantity calculations of scientific quality, impact or prestige.

Within the past decade, the development of ever more sophisticated measures has

accelerated rapidly, fuelled by the ready availability of online databases such as Web of Science from Thomson Reuters, Scopus from Elsevier and Google Scholar.

"Right now we're going through a Cambrian explosion of metrics," says John Wallen, an informatics scientist at Indiana University in Bloomington, who has become a leading proponent of metrics. Bibliometrists have invented a wide variety of algorithms, many of them akin to the everyday scientist, some reluctantly applied to scholarly output, and each surrounded

by a cloud of variants designed to help them apply metrics different scientist to field or discipline in our stages. (See 'Metrics explained', page 864.)

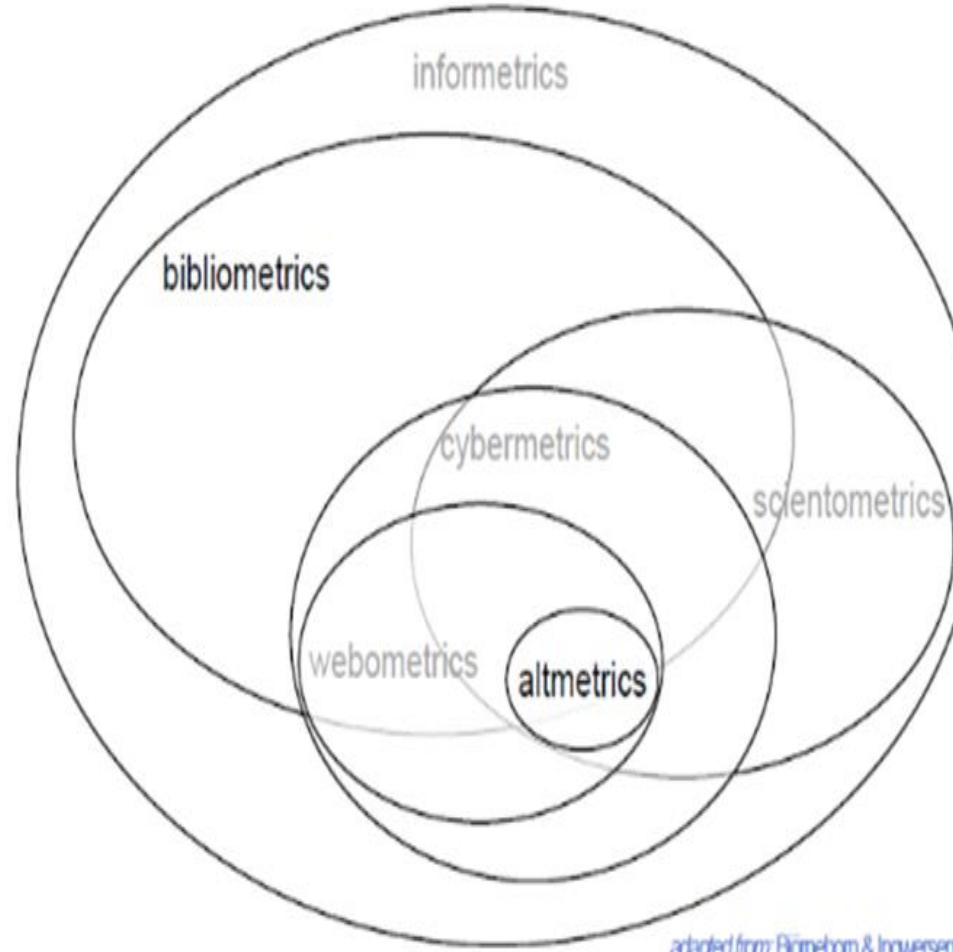
Here, we take a look at some old and new, less well-known metrics and we examine a growing tension among researchers that it is time to slow down and assess what these measures are actually for.

The era of quantitative, computer-tabulated science metrics dates back to the 1950s, when Eugene Garfield began indexing

scientific literature using punch cards. A company in Philadelphia, Pennsylvania, that Garfield founded in 1955, went on to become the Institute for Scientific Information (ISI). In 1961, the same year ISI began to publish the SCOPUS citation index, this was a systematic effort to track citations — the footnotes by which journal authors acknowledge their intellectual debts. (ISI is now owned by the publishing firm Thomson Reuters.) In 1963, Garfield and his colleagues used ISI's database to show that Nobel laureates are published three times the average number of

papers, and that their work is cited 30 to 50 times the average ... a finding that, for decades established, remains the most-cited quantitative metric.

Garfield's metric, and most widely used today, too, developed it in an individual scientific journal, suggesting that it is the popularity of the journal. "If there is one thing every bibliometrician agrees on, it is that you should never use the journal impact factor

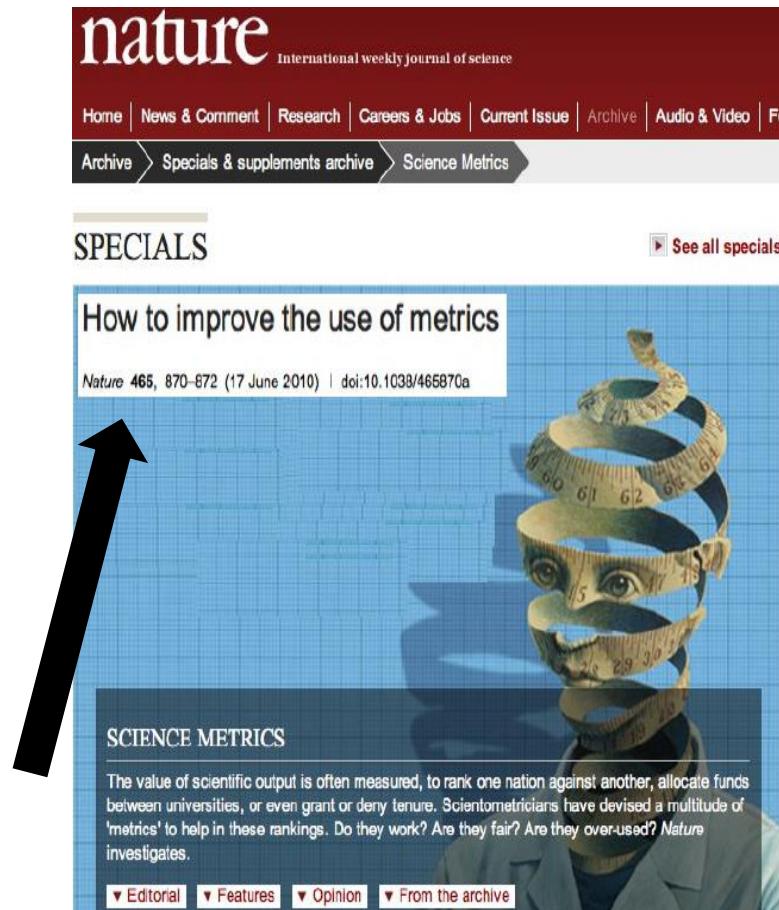


adapted from: Björneborn & Ingwersen (2004, p. 1217)

The basket of metrics for the evaluation of science (Haustein, 2015).

La era de las métricas... pero no todas son buenas (depende de su uso)

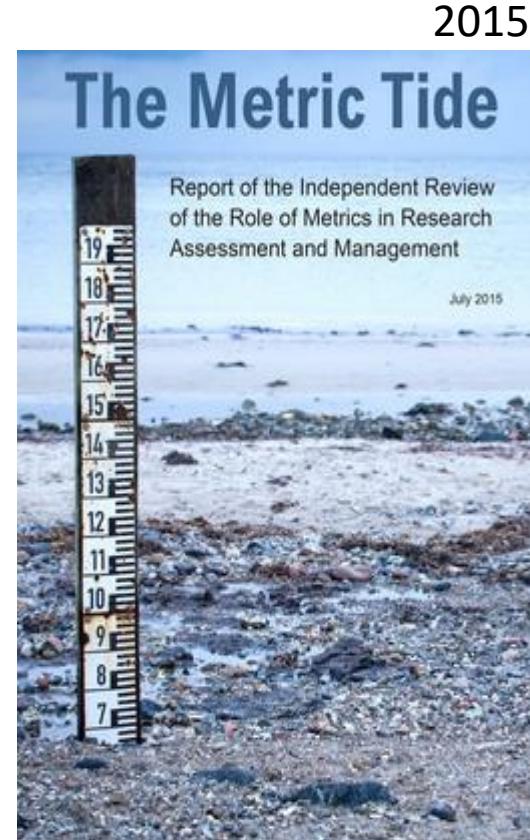
- **Criterios de evaluación aplicados por las agencias de financiación e instituciones de investigación están basados principalmente en el **factor de impacto****
- La presión de los investigadores por conseguir financiación, promoción, o ser contratados lleva a una especie de "**prostitución académica**", en la que, a veces, se trabaja para **complacer** a los **editores y revisores de revistas** en lugar de ampliar el conocimiento.



Guías de buenas prácticas para bibliométricas y evaluadores



2015



2015



2017



2018

Nociones básicas

Conceptualización

¿Qué es exactamente lo que nos interesa?

Conceptos como impacto, colaboración, liderazgo internacional, etc.

La **elección de los indicadores** depende de:

¿Qué **unidad** se va a evaluar?

¿Por **qué** se realiza la evaluación?

¿Qué **aspecto** se está evaluando?

Operacionalización

¿Cómo aproximamos nuestros conceptos de interés?

Usando indicadores basados en, por ejemplo, publicación, citación, menciones, coautoría, etc.

En la medida en que un indicador se aproxima al concepto de interés determina la validez y fiabilidad del indicador

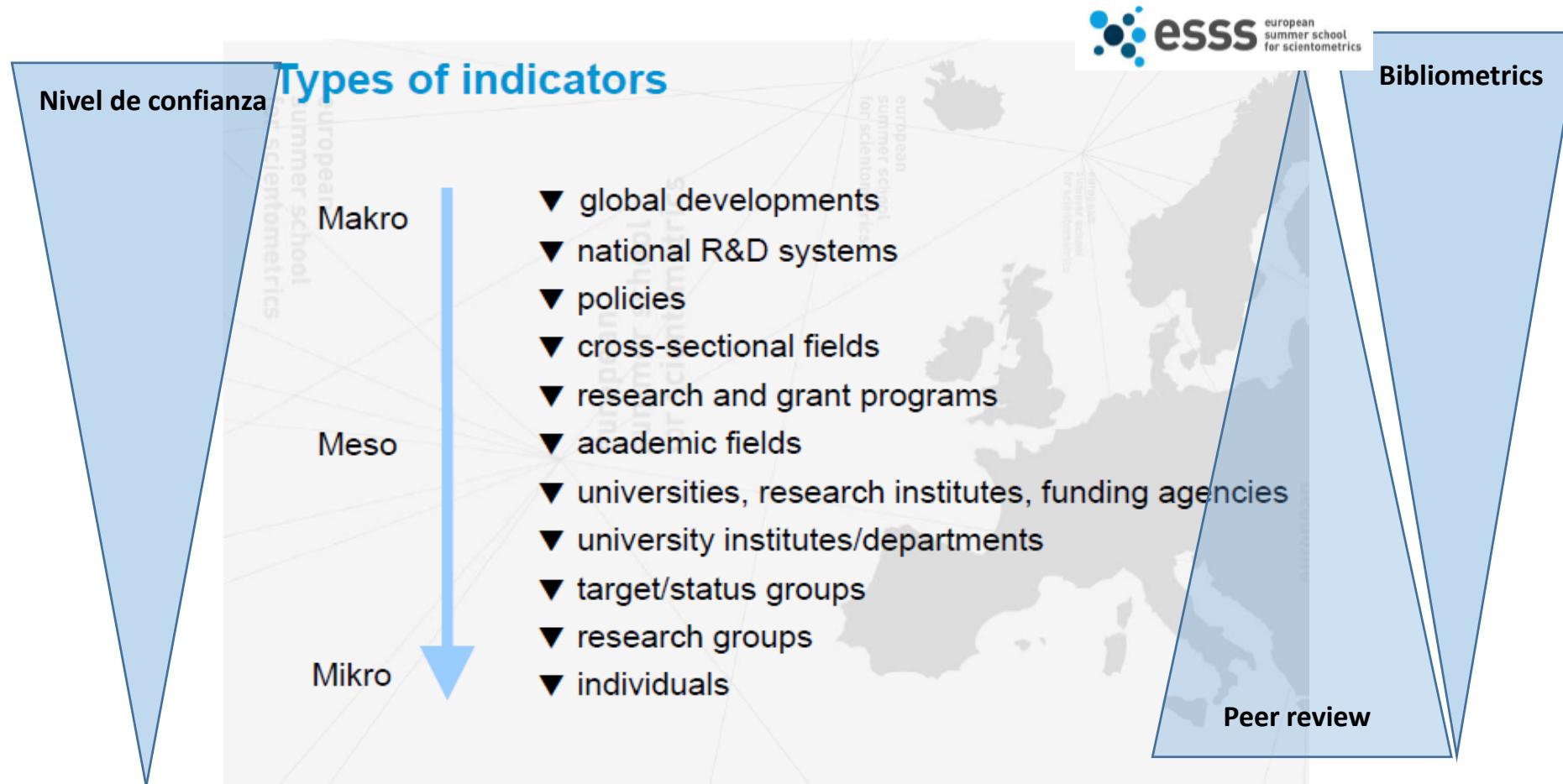
Ludo Waltman. Course Bibliometrics and Scientometrics for Research Evaluation. Northwestern University, Chicago, June 25-27, 2018



¿Qué miden los indicadores?

| | |
|--|--|
| Producción | Número de documentos, patentes, crecimiento, especialización... |
| Impacto | Citas recibidas, auto-citación, impacto normalizado, porcentaje de trabajos entre los 1% y 10% más citados en el área, excelencia científica, literatura científica citada en patentes |
| Colaboración | Número de autores, porcentaje de trabajos co-autorados, en colaboración institucional, sectorial e internacional, análisis de redes de coautoría y colaboración, movilidad científica... |
| Liderazgo | Posición de la firma, independencia del investigador, financiación |
| Interdisciplinaridad | Clasificación temática de las publicaciones, citas recibidas y referencias, estructura cognitiva del área (análisis de citas, co-citación, palabras-clave) |
| Productividad | Publicaciones / investigadores (datos socioeconómicos y demográficos como por ejemplo, edad, género, inversión I+D...) |
| Otros impactos (social, industrial, político, mediático) | Publicaciones en colaboración con la industria, (citas recibidas desde la industria y en patentes), colaboraciones sectoriales, informes científicos, menciones en redes sociales y académicas, descargas... |

Distintos niveles de aplicación de las métricas



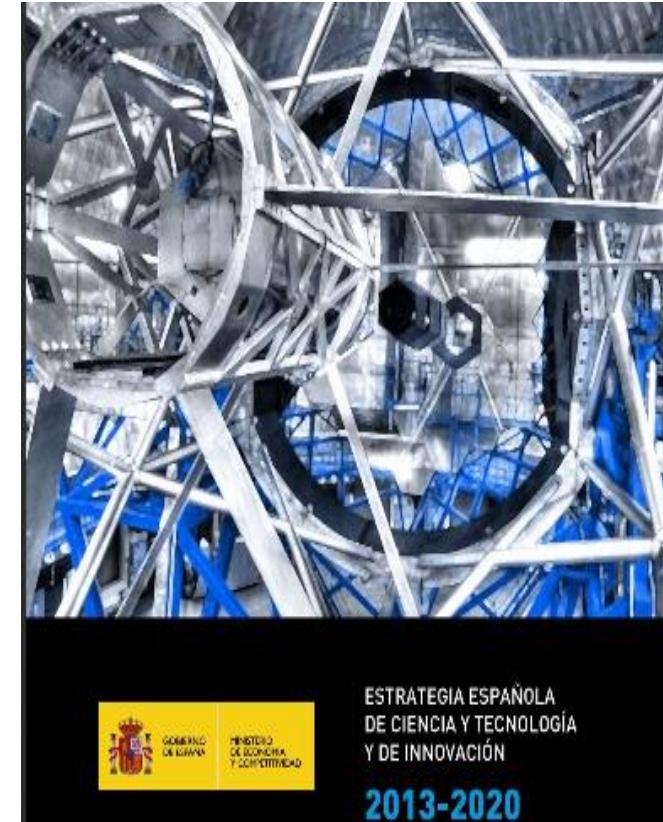
Aplicación práctica

¿Qué medimos, cómo y para qué?

Marco de referencia

Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. Ejes prioritarios

- Agregación y **especialización** del conocimiento y talento
- **Transferencia** y gestión del conocimiento
- **Internacionalización** y promoción del **liderazgo** internacional
- Especialización regional y desarrollo de **territorios innovadores y competitivos**
- **Cultura** científica, innovadora y **emprendedora**



El país en el contexto regional e internacional

| Country♦ | 2003-2007 | Country♦ | 2008-2012 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 United States | 1 United States | 1 United States | 1 United States |
| 2 China | 2 China | 2 China | 2 China |
| 3 United Kingdom | 3 United Kingdom | 3 United Kingdom | 3 United Kingdom |
| 4 Japan | 4 Germany | 4 Germany | 5 Japan |
| 5 Germany | 5 Japan | 5 Japan | 5 Germany |
| 6 France | 6 France | 6 France | 6 France |
| 7 Canada | 7 Canada | 7 Canada | 7 Canada |
| 8 Italy | 8 Italy | 8 Italy | 8 Italy |
| 9 Spain | 9 India | 9 India | 9 Spain |
| 10 Australia | 10 Spain | 10 Spain | 13 Brazil |
| 15 Brazil | 15 Brazil | 13 Brazil | 13 Brazil |
| 28 Mexico | 28 Mexico | 28 Mexico | 28 Mexico |
| 37 Argentina | 37 Argentina | 39 Argentina | 39 Argentina |
| 43 Chile | 43 Chile | 45 Chile | 45 Chile |
| 54 Venezuela | 54 Venezuela | 52 Colombia | 52 Colombia |
| 55 Colombia | 55 Colombia | 62 Venezuela | 62 Venezuela |

- Ambiente dinámico
- Posición de los países no es estática
- Los crecimientos o descensos en la producción científica varían en función no solo de lo que haga el país, sino de lo que hagan los demás países
- **Los resultados tienen significado en comparación con otros**

El país en el contexto regional e internacional

| Country♦ 2003-2007 | Output | International collaboration♦ | Normalized Citation♦ | % Output in Q1♦ | % Excellence10♦ | % Leadership♦ | % Excellence10 with Leadership♦ | Innovative Knowledge♦ | Scientific Talent Pool♦ |
|-----------------------|--------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 15 Brazil | 139892 | 25.77 | 0.8 | 28.05 | 7.61 | 86.5 | 5.18 | 2565 | 193759 |
| 28 Mexico | 54295 | 38.71 | 0.74 | 31.45 | 7.36 | 78.71 | 4 | 1020 | 69183 |
| 37 Argentina | 34539 | 41.81 | 0.89 | 39.41 | 8.62 | 76.1 | 4.67 | 743 | 35331 |
| 43 Chile | 20887 | 52.87 | 0.94 | 39.46 | 9.57 | 68.57 | 4.67 | 420 | 24947 |
| 55 Colombia | 8534 | 53.66 | 0.85 | 29.78 | 8.09 | 65.24 | 2.71 | 134 | 14522 |

| Country♦ 2008-2012 | Output | International collaboration♦ | Normalized Citation♦ | % Output in Q1♦ | % Excellence10♦ | % Leadership♦ | % Excellence10 with Leadership♦ | Innovative Knowledge♦ | Scientific Talent Pool♦ |
|-----------------------|--------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 13 Brazil | 250234 | 23.66 | 0.75 | 28.26 | 6.58 | 87.72 | 4.18 | 669 | 296006 |
| 28 Mexico | 78088 | 39.13 | 0.81 | 31.87 | 7.35 | 77.8 | 3.24 | 248 | 88455 |
| 39 Argentina | 52176 | 41.56 | 0.98 | 41.01 | 8.39 | 76.46 | 3.95 | 186 | 44067 |
| 45 Chile | 35801 | 52.12 | 0.95 | 37.09 | 9.37 | 68.76 | 3.63 | 109 | 34679 |
| 52 Colombia | 24024 | 47.69 | 0.81 | 24.47 | 7.76 | 70.77 | 2.15 | 60 | 28012 |

- Producción científica como indicador del estado de desarrollo
- Uso y consumo como indicador de la aportación al avance del conocimiento.
- Indicadores de citación (gran variedad) complementan los tamaños científicos y permiten matizar los rendimientos y las capacidades de países, instituciones, grupos, etc.

Indicadores relativos

El país en el contexto regional e internacional

| Country♦ 2003-2007 | Output | International collaboration♦ | Normalized Citation♦ | % Output in Q1♦ | % Excellence10♦ | % Leadership♦ | % Excellence10 with Leadership♦ | Innovative Knowledge♦ | Scientific Talent Pool♦ |
|-----------------------|--------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 15 Brazil | 139892 | 25.77 | 0.8 | 28.05 | 7.61 | 86.5 | 5.18 | 2565 | 193759 |
| 28 Mexico | 54295 | 38.71 | 0.74 | 31.45 | 7.36 | 78.71 | 4 | 1020 | 69183 |
| 37 Argentina | 34539 | 41.81 | 0.89 | 39.41 | 8.62 | 76.1 | 4.67 | 743 | 35331 |
| 43 Chile | 20887 | 52.87 | 0.94 | 39.46 | 9.57 | 68.57 | 4.67 | 420 | 24947 |
| 55 Colombia | 8534 | 53.66 | 0.85 | 29.78 | 8.09 | 65.24 | 2.71 | 134 | 14522 |

| Country♦ 2008-2012 | Output | International collaboration♦ | Normalized Citation♦ | % Output in Q1♦ | % Excellence10♦ | % Leadership♦ | % Excellence10 with Leadership♦ | Innovative Knowledge♦ | Scientific Talent Pool♦ |
|-----------------------|--------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 13 Brazil | 250234 | 23.66 | 0.75 | 28.26 | 6.58 | 87.72 | 4.18 | 669 | 296006 |
| 28 Mexico | 78088 | 39.13 | 0.81 | 31.87 | 7.35 | 77.8 | 3.24 | 248 | 88455 |
| 39 Argentina | 52176 | 41.56 | 0.98 | 41.01 | 8.39 | 76.46 | 3.95 | 186 | 44067 |
| 45 Chile | 35801 | 52.12 | 0.95 | 37.09 | 9.37 | 68.76 | 3.63 | 109 | 34679 |
| 52 Colombia | 24024 | 47.69 | 0.81 | 24.47 | 7.76 | 70.77 | 2.15 | 60 | 28012 |

- Capacidades relacionales (colaboración científica)
- Revistas de publicación
- Liderazgo científico
- Transferencia de conocimiento innovador
- Recursos humanos que participan en la generación de conocimiento

Instituciones de investigación (universidades, organismos públicos de investigación, etc.)

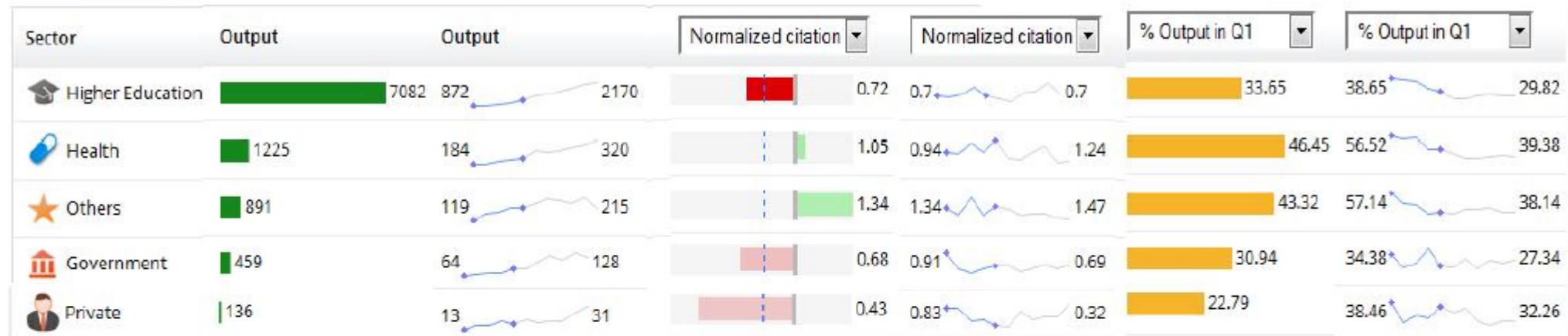
Informes institucionales

- Servir como herramienta de **planificación estratégica** de las universidades (**adecuación de los objetivos**, estrategias de publicación, reparto de fondos, promociones).
- Análisis y evaluación de la **competencia**.
- Transparencia en la **gestión universitaria**
- Mejor conocimiento del sistema para dotar de información a estudiantes, empresas e instituciones.

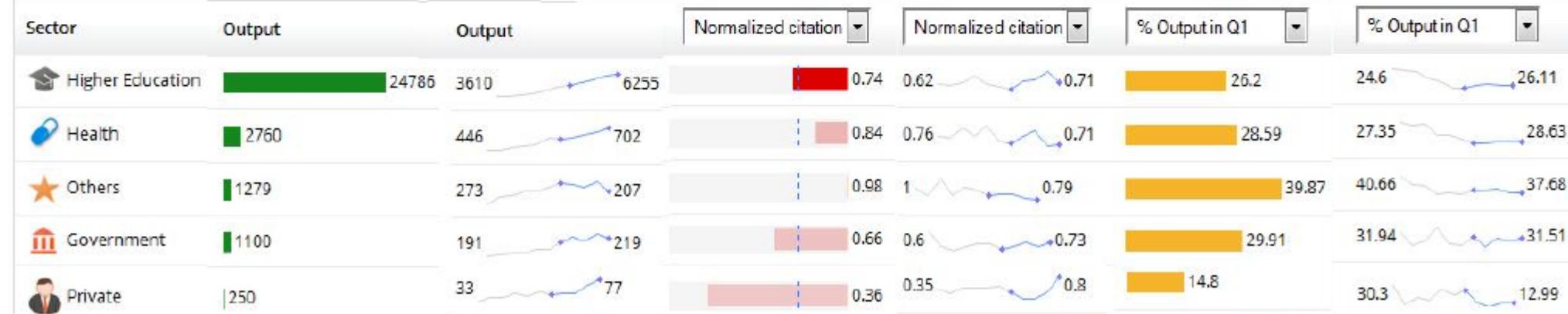


Indicadores por sectores institucionales

Period: 2003 ▾ - 2007 ▾



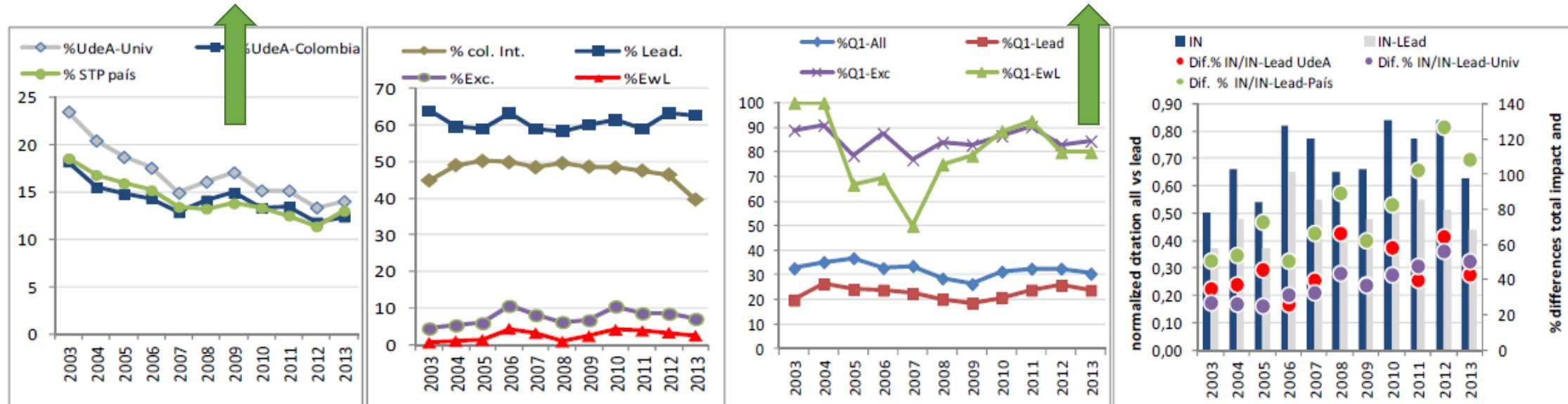
Period: 2009 ▾ - 2013 ▾



87%
11%
10%
5%
1%

Tabla 13. Evolución de los principales indicadores de la producción científica de la Universidad

| Año | Tamaño científico | | | | | Patrones/Estrategias | | | | | | | Impacto | | | | Innovación | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------------|---------|------------|----------------------|------------------|------------------|--------------------------|---------|------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------|----------------|--------------|---------------------------------|-----------|----------|---------------|
| | docs. UdeA (2) | % docs. UdeA sector univ. | % docs. UdeA del total de Colombia | STP (2) | % STP país | STP/ndoc | % col. Lead. (9) | % col. Int. (13) | % col. Int. Lead (11-33) | %Q1 (5) | %Q1-Lead. (2-33) | %Q1-Exc. (5-7) | %Q1-EwL (2-3) | % Exc. (9-42) | % EwL (4-35) | IN (9) | IN-Lead (6-33) | IN-EwL (1-3) | Especialización temática (2-43) | IK (2-20) | %IK UdeA | %IK UdeA país |
| 2003 | 205 | 23,51 | 18,21 | 363 | 18,58 | 1,77 | 63,90 | 44,88 | 26,72 | 32,68 | 19,85 | 88,89 | 100,00 | 4,39 | 0,49 | 0,50 | 0,37 | 3,39 | 0,80 | 1 | 0,49 | 5,88 |
| 2004 | 210 | 20,45 | 15,50 | 408 | 16,80 | 1,94 | 59,52 | 49,05 | 28,00 | 35,24 | 26,40 | 90,91 | 100,00 | 5,24 | 0,95 | 0,66 | 0,48 | 3,82 | 0,81 | 5 | 2,38 | 14,71 |
| 2005 | 239 | 18,72 | 14,82 | 477 | 15,94 | 2,00 | 59,00 | 50,21 | 31,21 | 36,82 | 24,11 | 78,57 | 66,67 | 5,86 | 1,26 | 0,54 | 0,37 | 3,29 | 0,57 | 8 | 3,35 | 24,24 |
| 2006 | 305 | 17,57 | 14,35 | 565 | 15,20 | 1,85 | 63,28 | 49,84 | 30,57 | 32,79 | 23,83 | 87,50 | 69,23 | 10,56 | 4,29 | 0,82 | 0,65 | 3,11 | 0,81 | 1 | 0,33 | 4,17 |
| 2007 | 324 | 14,93 | 12,86 | 598 | 13,44 | 1,85 | 58,95 | 48,46 | 28,27 | 33,64 | 22,51 | 76,92 | 50,00 | 8,05 | 3,10 | 0,77 | 0,55 | 2,70 | 0,95 | 2 | 0,62 | 7,69 |
| 2008 | 504 | 16,10 | 14,12 | 798 | 13,24 | 1,58 | 58,33 | 49,60 | 29,25 | 28,57 | 20,07 | 83,87 | 75,00 | 6,16 | 0,80 | 0,65 | 0,39 | 7,61 | 0,93 | 3 | 0,60 | 10,71 |
| 2009 | 617 | 17,09 | 14,93 | 980 | 13,81 | 1,59 | 60,13 | 48,62 | 28,30 | 26,26 | 18,60 | 82,93 | 78,57 | 6,65 | 2,27 | 0,66 | 0,48 | 4,25 | 1,17 | 4 | 0,65 | 20,00 |
| 2010 | 645 | 15,18 | 13,32 | 1052 | 13,35 | 1,63 | 61,40 | 48,37 | 30,56 | 31,32 | 20,71 | 86,57 | 88,46 | 10,44 | 4,05 | 0,84 | 0,53 | 3,18 | 1,21 | 2 | 0,31 | 16,67 |
| 2011 | 738 | 15,17 | 13,45 | 1096 | 12,51 | 1,49 | 58,94 | 47,56 | 27,13 | 32,52 | 23,91 | 90,32 | 92,59 | 8,54 | 3,72 | 0,77 | 0,55 | 4,35 | 1,49 | | | |
| 2012 | 777 | 13,38 | 11,82 | 1182 | 11,37 | 1,52 | 63,19 | 46,46 | 28,72 | 32,56 | 25,87 | 83,08 | 80,00 | 8,42 | 3,24 | 0,84 | 0,51 | 3,10 | 1,63 | | | |
| 2013 | 878 | 14,04 | 12,40 | 1441 | 13,02 | 1,64 | 62,76 | 39,64 | 25,77 | 30,52 | 23,77 | 84,48 | 80,00 | 7,00 | 2,41 | 0,63 | 0,44 | 4,47 | 1,34 | | | |
| Total | 5442 | 15,55 | 13,46 | 5192 | 12,43 | 1,71 | 60,99 | 46,78 | 28,32 | 31,37 | 22,72 | 85,10 | 80,69 | 7,75 | 2,70 | 0,72 | 0,49 | 3,76 | 1,62 | 26 | 0,48 | 13,40 |
| Crecimiento Periodo | 328,29 | -40,29 | -31,90 | 296,97 | -29,92 | -7,31 | -1,78 | -11,68 | -3,56 | -6,61 | 19,75 | -4,96 | -20,00 | 59,45 | 391,84 | 26,00 | 18,92 | 31,86 | 67,50 | -100,00 | -36,43 | 183,33 |
| Crecimiento Promedio Anual | 16,53 | -4,68 | -3,43 | 15,11 | -3,23 | -0,49 | -0,06 | -1,07 | -0,07 | -0,22 | 2,63 | -0,17 | 0,12 | 12,17 | 56,24 | 8,17 | 7,56 | 11,19 | 7,29 | 50,73 | 34,99 | 28,24 |



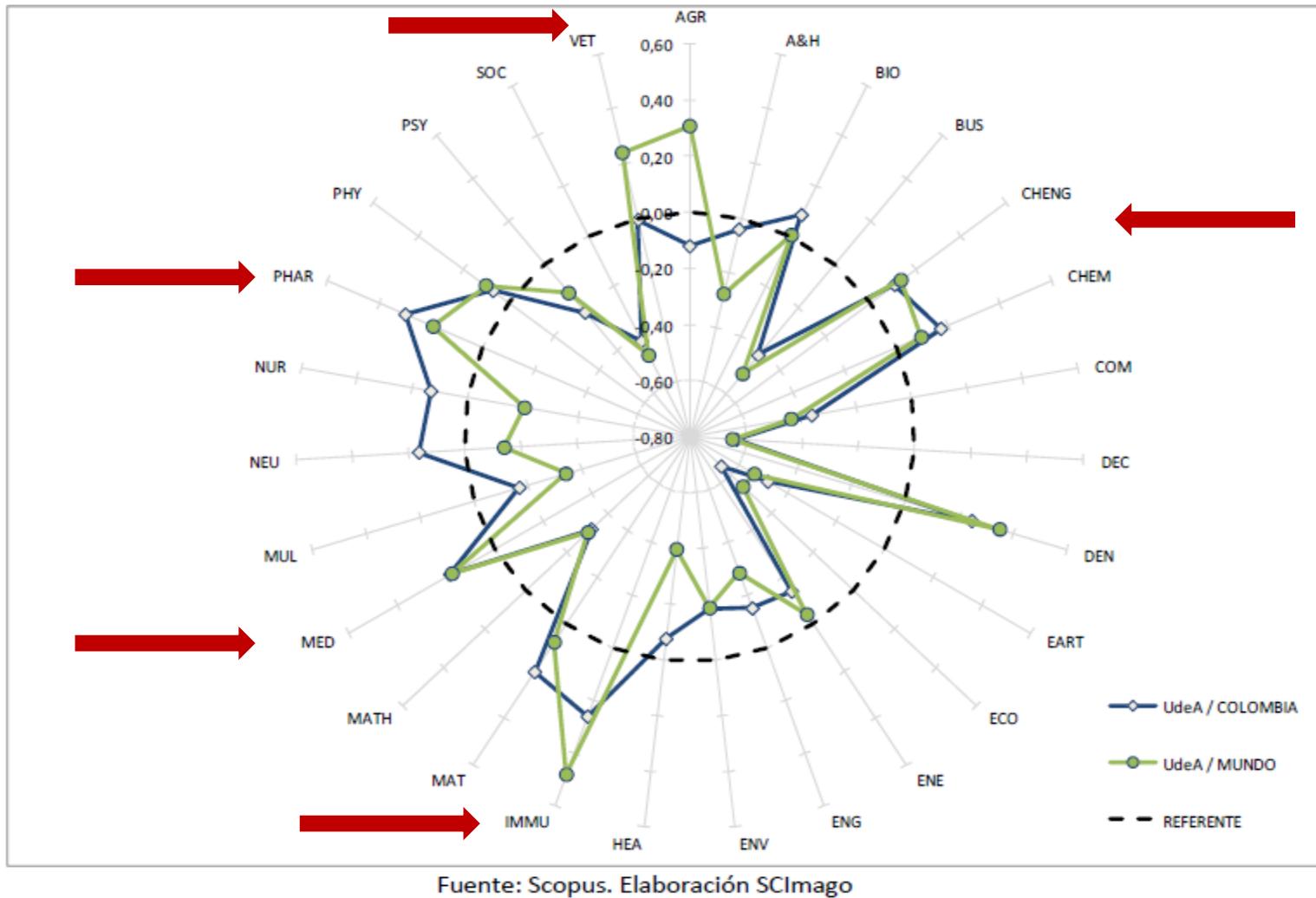
Distribución temática de la producción

Tabla 22. Evolución del número de documentos por área temática de la producción científica

| Áreas temáticas | Posición relativa al sector universitario | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|----------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2003-2013 | UdeA | UNAL | UNIANDES |
| Medicine | 107 | 108 | 114 | 153 | 139 | 197 | 206 | 242 | 270 | 285 | 339 | 2160 | 1 | 2 | 7 |
| Agricultural and Biological Sciences | 12 | 21 | 28 | 30 | 36 | 92 | 114 | 109 | 104 | 133 | 140 | 819 | 2 | 1 | 3 |
| Physics and Astronomy | 55 | 38 | 40 | 52 | 68 | 74 | 88 | 61 | 92 | 95 | 96 | 759 | 3 | 1 | 2 |
| Engineering | 18 | 19 | 21 | 26 | 23 | 75 | 101 | 97 | 110 | 99 | 98 | 687 | 2 | 1 | 3 |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | 29 | 27 | 24 | 33 | 36 | 52 | 77 | 76 | 78 | 94 | 114 | 640 | 2 | 1 | 4 |
| Materials Science | 37 | 38 | 37 | 38 | 41 | 64 | 61 | 61 | 79 | 71 | 56 | 583 | 2 | 1 | 5 |
| Chemistry | 29 | 23 | 36 | 28 | 36 | 46 | 67 | 57 | 62 | 67 | 75 | 526 | 2 | 1 | 5 |
| Immunology and Microbiology | 14 | 21 | 18 | 32 | 26 | 39 | 53 | 50 | 66 | 51 | 70 | 440 | 1 | 2 | 5 |
| Chemical Engineering | 2 | 16 | 22 | 17 | 14 | 42 | 42 | 47 | 47 | 41 | 50 | 340 | 2 | 1 | 3 |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics | 11 | 13 | 10 | 14 | 10 | 13 | 36 | 37 | 49 | 49 | 52 | 294 | 2 | 1 | 5 |
| Computer Science | 12 | 6 | 4 | 12 | 12 | 11 | 24 | 25 | 41 | 63 | 36 | 246 | 4 | 1 | 2 |
| Social Sciences | 1 | 1 | 4 | 5 | 14 | 24 | 27 | 30 | 48 | 53 | 207 | 4 | 1 | 2 | |
| Veterinary | 1 | 6 | 2 | 0 | 1 | 40 | 29 | 33 | 27 | 39 | 25 | 203 | 2 | 1 | 16 |
| Environmental Science | 3 | 6 | 4 | 7 | 13 | 20 | 19 | 25 | 24 | 41 | 28 | 190 | 3 | 1 | 2 |
| Mathematics | 16 | 9 | 6 | 11 | 8 | 16 | 16 | 15 | 33 | 30 | 26 | 186 | 3 | 1 | 2 |
| Energy | 1 | 4 | 5 | 9 | 13 | 13 | 15 | 13 | 23 | 34 | 33 | 163 | 2 | 1 | 4 |
| Arts and Humanities | 3 | 4 | 4 | 6 | 3 | 10 | 12 | 18 | 27 | 21 | 35 | 143 | 3 | 1 | 2 |
| Neuroscience | 5 | 13 | 2 | 6 | 6 | 3 | 7 | 18 | 16 | 11 | 24 | 111 | 2 | 1 | 5 |
| Earth and Planetary Sciences | 1 | 1 | 5 | 4 | 8 | 8 | 9 | 11 | 21 | 26 | 94 | 3 | 1 | 2 | |
| Psychology | 7 | 4 | 6 | 4 | 14 | 2 | 6 | 6 | 10 | 11 | 10 | 80 | 4 | 2 | 3 |
| Dentistry | 4 | 2 | 7 | 3 | 2 | 6 | 7 | 14 | 4 | 13 | 9 | 71 | 1 | 7 | 16 |
| Nursing | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 6 | 14 | 13 | 11 | 68 | 2 | 1 | 7 |
| Business, Management and Accounting | | | | 3 | 3 | 7 | 10 | 8 | 5 | 13 | 15 | 64 | 3 | 1 | 2 |
| Health Professions | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 8 | 12 | 10 | 5 | 47 | 1 | 2 | 6 | |
| Multidisciplinary | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2 | 10 | 5 | 9 | 38 | 4 | 1 | 3 |
| Economics, Econometrics and Finance | | | | 1 | | 2 | 6 | 7 | 2 | 3 | 6 | 34 | 8 | 2 | 1 |
| Decision Sciences | 1 | | | | | 1 | | 1 | 5 | 2 | 4 | 14 | 4 | 2 | 1 |

Fuente: Scopus. Elaboración SCImago

Especialización temática con respecto al país y al mundo



Química

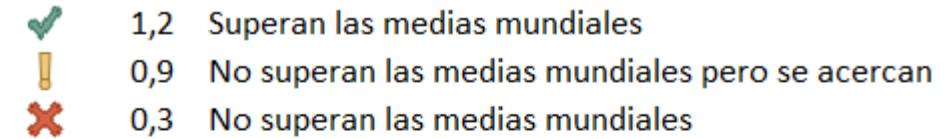
| Categoría temática | docs. | % UdeA | % liderazgo | internacional total | internacional liderada | impacto total | impacto liderado | ganancia impacto | % excelencia | excelencia liderada | innovador total | innovador liderado |
|------------------------------------|-------|--------|-------------|---------------------|------------------------|---------------|------------------|------------------|--------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Inorganic Chemistry | 20 | 3,80 | 40 | 75 | 37,5 | 0,86 | 0,95 | -9,47 | 5 | 5 | | |
| Chemistry (misc.) | 235 | 44,68 | 61,28 | 62,55 | 48,61 | 0,89 | 0,87 | 2,30 | 5,96 | 2,55 | 6 | 4 |
| Organic Chemistry | 105 | 19,96 | 56,19 | 63,81 | 42,37 | 1,02 | 0,72 | 41,67 | 7,62 | 1,9 | 2 | |
| Physical and Theoretical Chemistry | 161 | 30,61 | 70,19 | 66,46 | 55,75 | 0,75 | 0,67 | 11,94 | 5,59 | 3,11 | | |
| Analytical Chemistry | 29 | 5,51 | 44,83 | 82,76 | 61,54 | 0,76 | 0,62 | 22,58 | 3,45 | 3,45 | | |
| Spectroscopy | 16 | 3,04 | 37,5 | 81,25 | 50 | 0,72 | 0,46 | 56,52 | | | | |
| Electrochemistry | 20 | 3,80 | 45 | 65 | 44,44 | 0,34 | 0,26 | 30,77 | | | | |
| CHE-UdeA | 526 | 9,67 | 61,22 | 64,45 | 50,31 | 0,85 | 0,75 | 13,33 | 5,89 | 2,47 | 8 | 4 |

Ingeniería

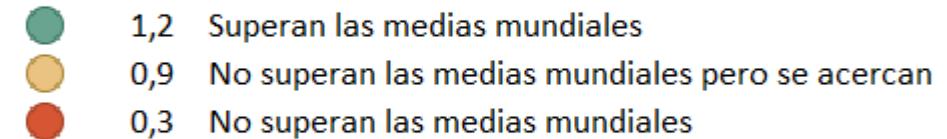
| Categoría temática | docs. | % UdeA | % liderazgo | colaboración internacional total | colaboración internacional liderada | Impacto total | Impacto liderado | tasa de ganancia impacto | % excelencia | excelencia liderada | conocimiento innovador total | conocimiento innovador liderado |
|--|-------|--------|-------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|--------------------------|--------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Building and Construction | 6 | 0,87 | 66,67 | 66,67 | 75 | 6,8 | 9,94 | -31,59 | 66,67 | 66,67 | | |
| Civil and Structural Engineering | 12 | 1,75 | 33,33 | 66,67 | 50 | 1,01 | 2,37 | -57,38 | 16,67 | 16,67 | | |
| Aerospace Engineering | 5 | 0,73 | 40 | 100 | 100 | 2,32 | 2,02 | 14,85 | 40 | 0 | | |
| Mechanical Engineering | 67 | 9,75 | 38,81 | 74,63 | 65 | 1,05 | 1,24 | -15,32 | 8,96 | 2,99 | | |
| Automotive Engineering | 5 | 0,73 | 80 | 40 | 25 | 0,93 | 1,16 | -19,83 | | | | |
| Safety, Risk, Reliability and Quality | 7 | 1,02 | 71,43 | 85,7 | 80 | 1,19 | 1,03 | 15,53 | 14,29 | | | |
| Mechanics of Materials | 76 | 11,06 | 44,74 | 59,95 | 76,47 | 0,91 | 0,94 | -3,19 | 3,95 | | 1 | |
| Electrical and Electronic Engineering | 180 | 26,20 | 60 | 67,78 | 60,18 | 0,87 | 0,93 | -6,45 | 10,56 | 7,22 | | |
| Biomedical Engineering | 26 | 3,78 | 65,38 | 53,84 | 41,17 | 0,62 | 0,86 | -27,91 | 3,85 | 3,85 | | |
| Control and Systems Engineering | 22 | 3,20 | 59,09 | 54,55 | 53,85 | 1,07 | 0,8 | 33,75 | 13,64 | 9,09 | | |
| Industrial and Manufacturing Engineering | 91 | 13,25 | 71,43 | 38,46 | 23,08 | 0,79 | 0,43 | 83,72 | 6,59 | 2,2 | | |
| Computational Mechanics | 4 | 0,58 | 75 | 25 | 0 | 0,77 | 0,37 | 108,11 | | | | |
| Engineering (misc.) | 258 | 37,55 | 70,93 | 27,52 | 21,31 | 0,18 | 0,13 | 38,46 | 2,33 | 1,16 | | |
| Media Technology | 18 | 2,62 | 66,67 | 11,11 | 8,33 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | | | | |
| ENG-UdeA | 687 | 12,62 | 63,32 | 47,16 | 36,78 | 0,64 | 0,6 | 6,67 | 6,99 | 3,78 | 1 | |

Categorización de áreas por rendimientos

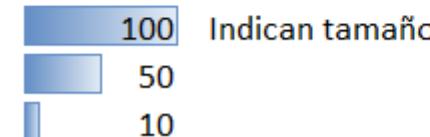
- **Áreas fortaleza:** tamaño relevante y/o muestran indicadores sobre la media del mundo y/o generan conocimiento innovador



- **Áreas con potencial:** buenos resultados en cuanto a liderazgo científico, indicadores de calidad y excelencia notables y/o capacidad de generar conocimiento innovador, en su mayoría de tamaño moderado



- **Áreas emergentes** (muestran buenos resultados en cuanto a liderazgo científico, indicadores de calidad y/o excelencia notables y tienen un tamaño pequeño) y



- **Áreas promesas** (muestran indicadores de calidad y excelencia a una distancia no mayor a 10% por debajo de la media del mundo, independientemente del tamaño relativo dentro de la universidad y destacan en algunas categorías temáticas en términos de impacto y/o excelencia científica).

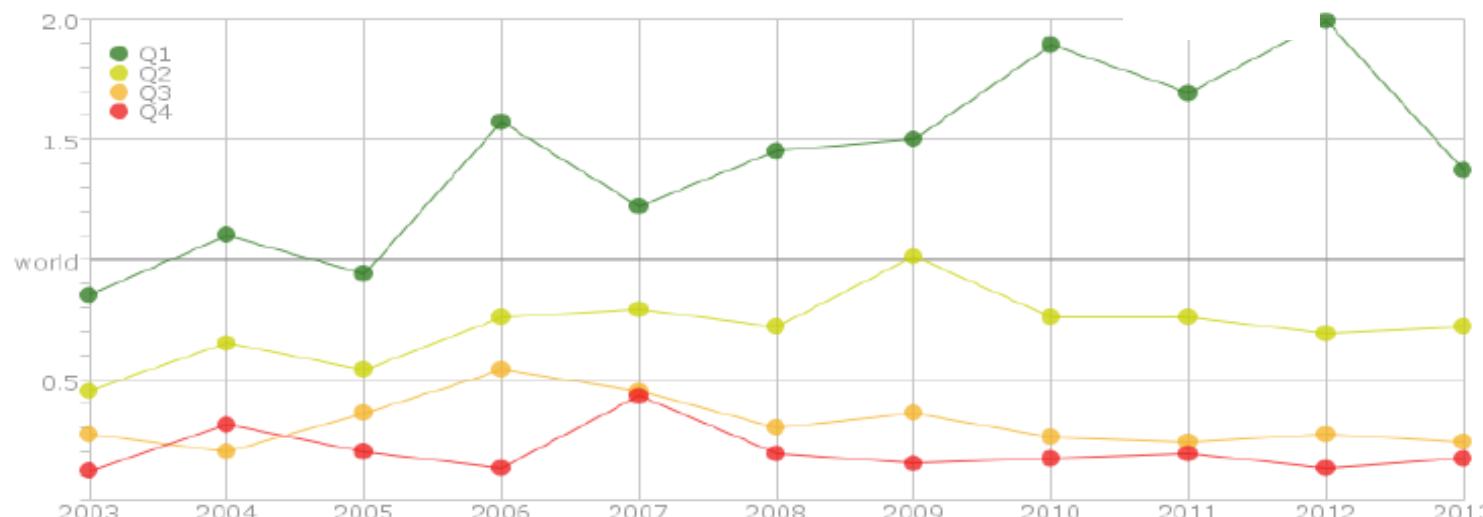


Revistas de publicación

Gráfico 34. Distribución de la producción científica de la UdeA por cuartil de publicación

| ASSJR | Q4 (lowest values) | | | | Q1 (highest values) | |
|-------|-----------------------|-----|-----|-----|------------------------|-----|
| | Q3 | Q2 | Q1 | Q4 | Q3 | Q2 |
| 2003 | 0.98 | 61 | 89 | 66 | 67 | 67 |
| 2004 | 0.96 | 26 | 95 | 81 | 74 | 74 |
| 2005 | 0.98 | 42 | 79 | 107 | 89 | 89 |
| 2006 | 0.95 | 72 | 103 | 97 | 100 | 100 |
| 2007 | 0.96 | 44 | 126 | 117 | 109 | 109 |
| 2008 | 0.81 | 62 | 163 | 177 | 144 | 144 |
| 2009 | 0.92 | 151 | 197 | 181 | 162 | 162 |
| 2010 | 0.98 | 139 | 226 | 180 | 202 | 202 |
| 2011 | 0.95 | 175 | 244 | 213 | 240 | 240 |
| 2012 | 0.97 | 207 | 207 | 254 | 253 | 253 |
| 2013 | 0.94 | 186 | 239 | 252 | 268 | 268 |

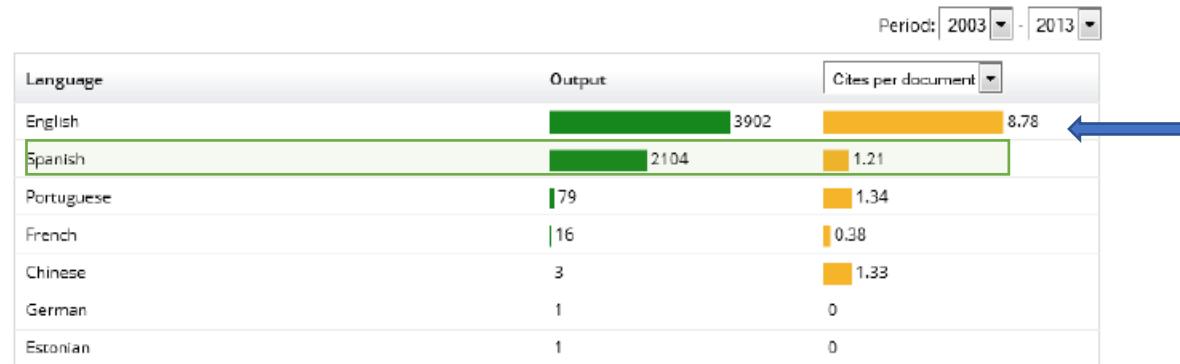
Gráfico 35. Impacto normalizado con respecto al mundo según cuartil de publicación



Lengua de publicación

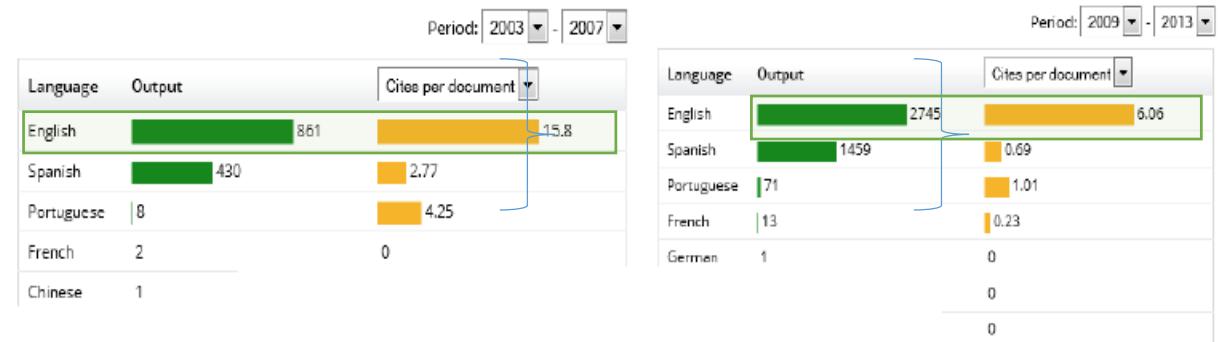
- Los efectos en términos de citación son evidentes
- **Alertas institucionales:** las áreas más productivas no siempre son locales y las comunidades de referencia no se limitan a entornos nacionales.
- **Recomendación:** incentivar la publicación en inglés para aumentar las audiencias potenciales

Tabla 25. Lengua de publicación de la producción científica



Fuente: SCImago Institutions Rankings con dato

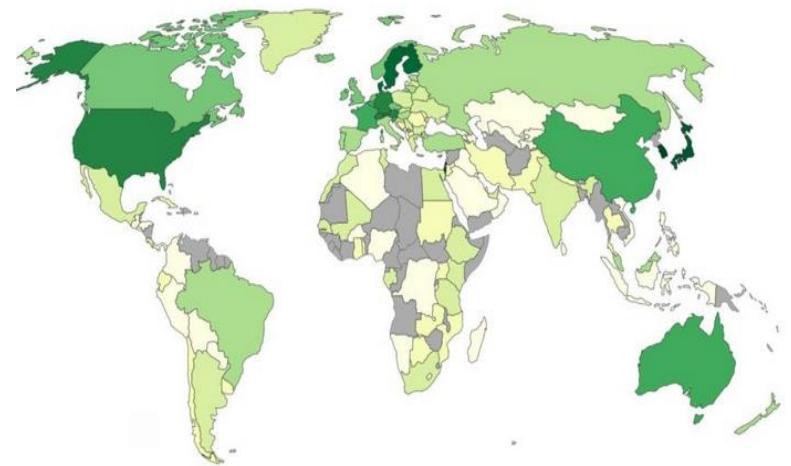
Tabla 26. Evolución temporal de la lengua de publicación de la producción científica de la UdeA



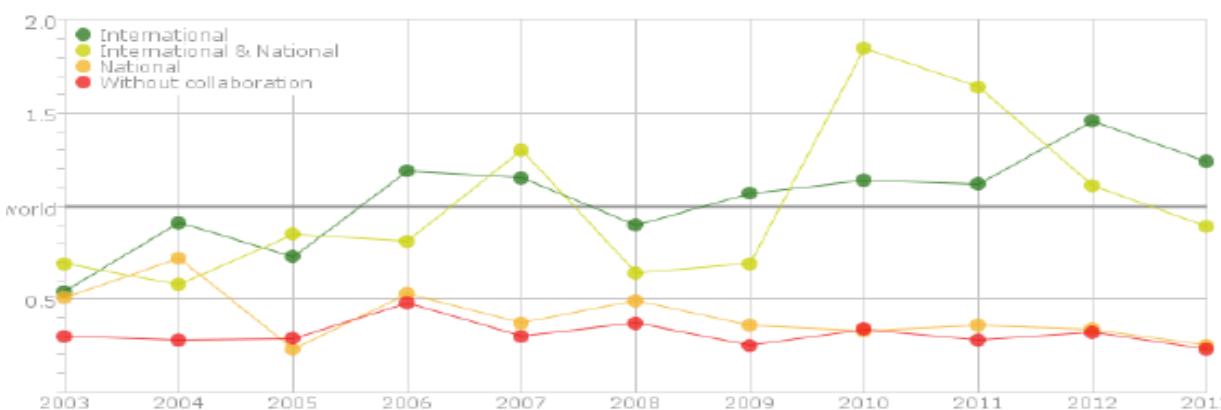
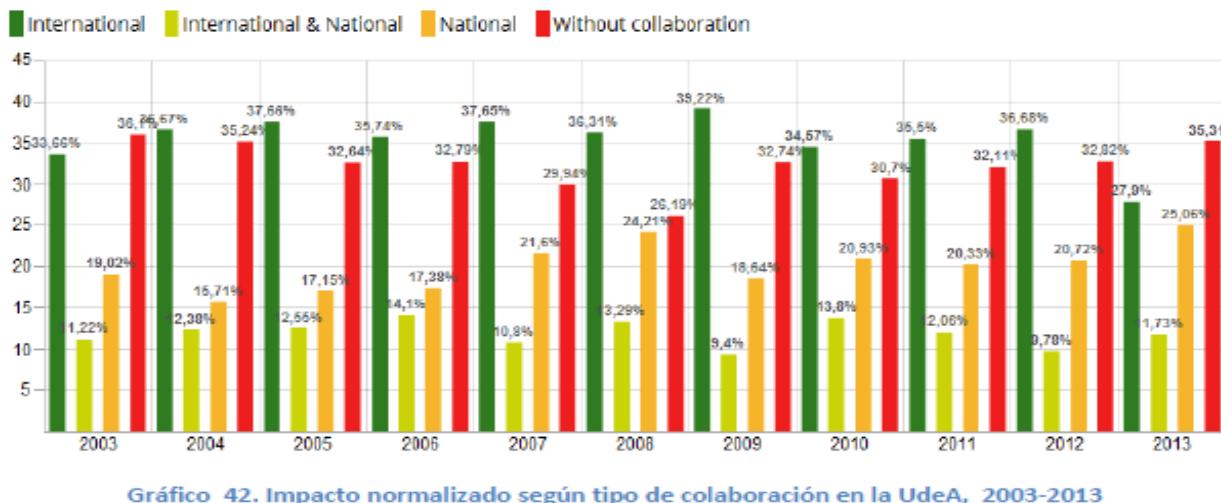
- Analizar las citas que realizan los investigadores en sus publicaciones (referencias) y quién consume esa información (citas recibidas)

- Para qué sirve:
 - cuáles son los países que generan la información de interés, y
 - en qué países tiene más interés la investigación que se desarrolla en país o institución.
 - podría ser útil para identificar grupos extranjeros y plantear colaboraciones, planes de movilidad de los investigadores, convenios, etc.

Geocitación

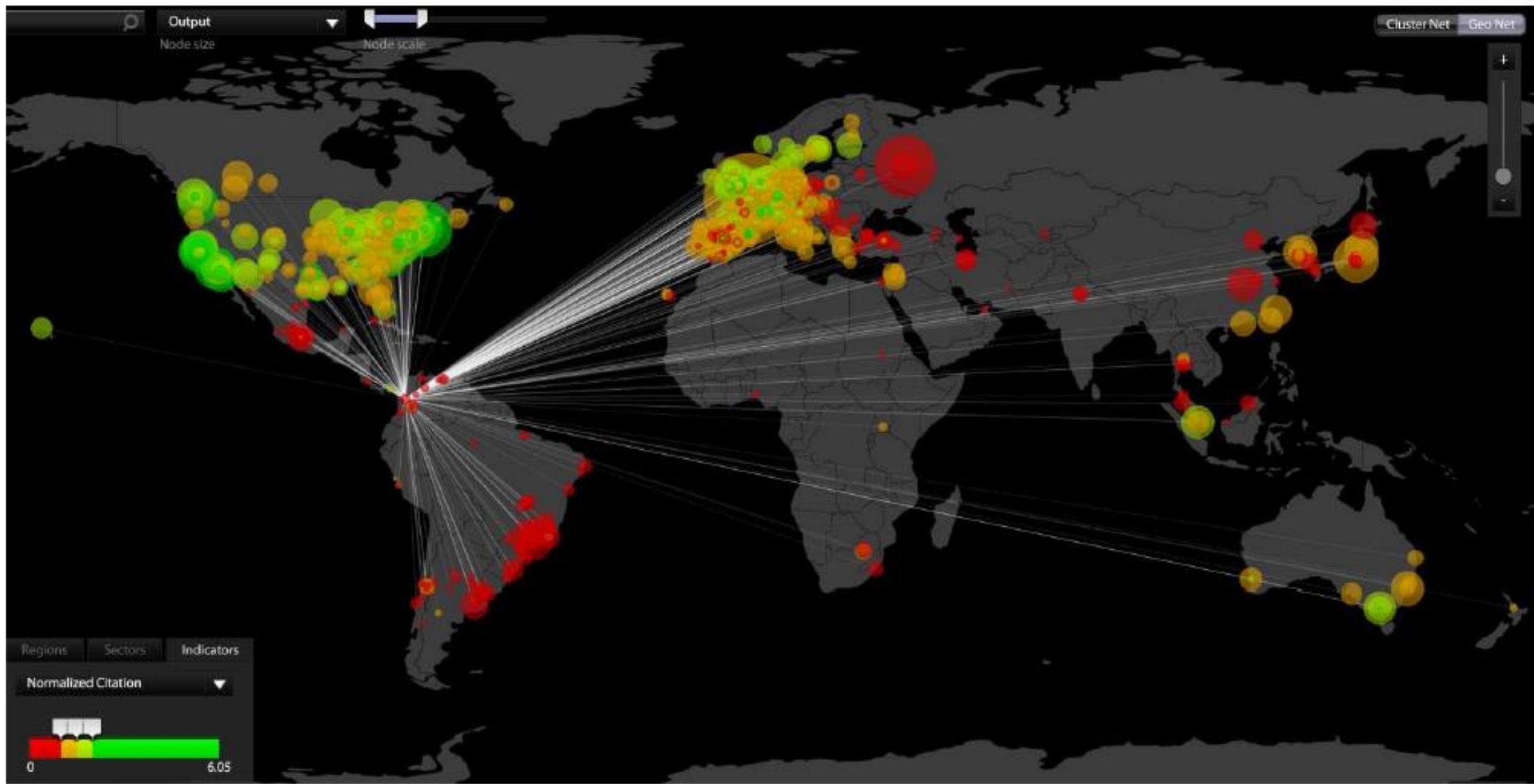


Patrones de colaboración

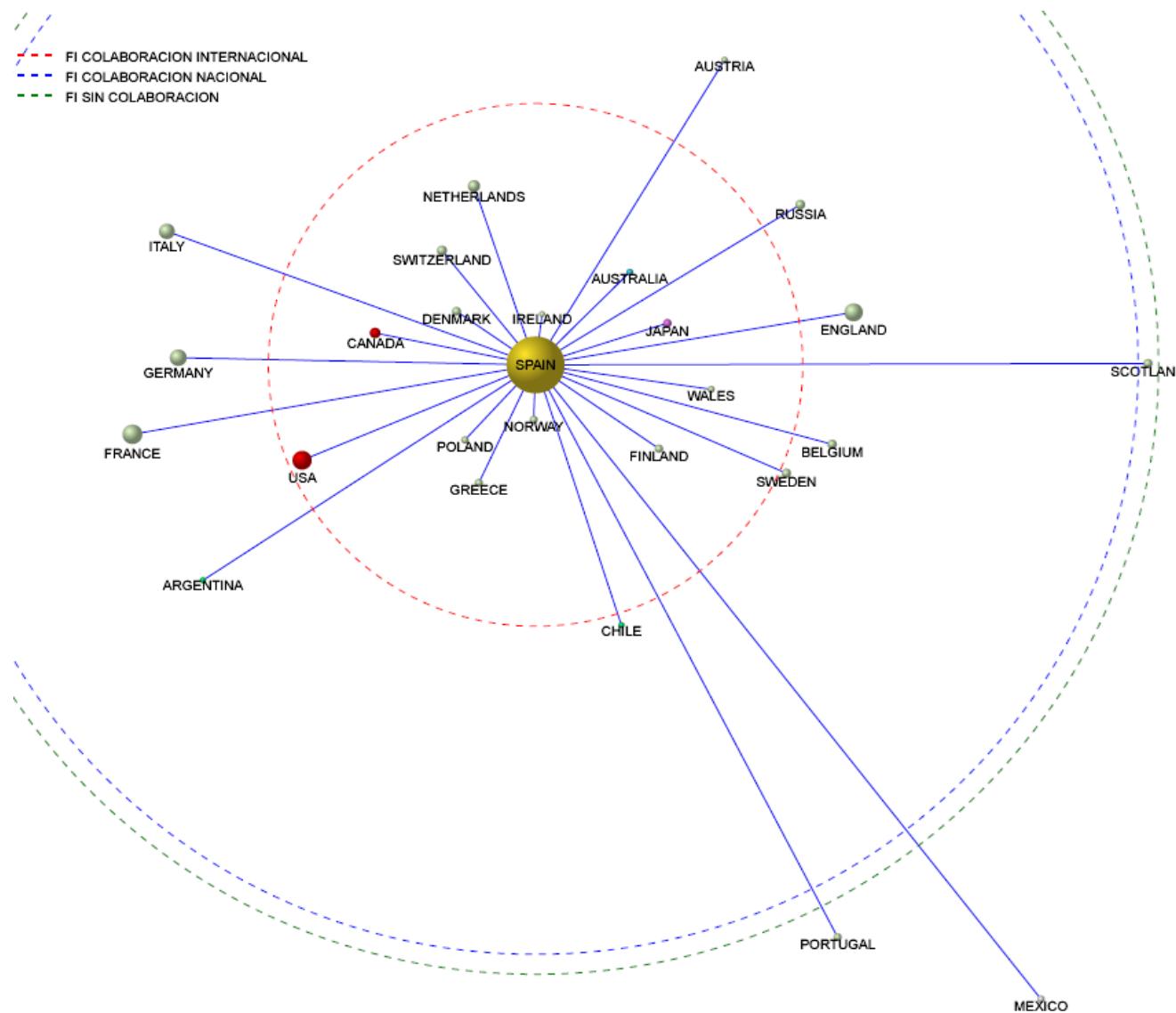


- Producción sin colaboración es la que tiene menos impacto normalizado
- Se recomienda reforzar la colaboración nacional e internacional (línea verde claro)

Red de colaboración internacional



Collaboration enhances scientific impact (distinct degrees)



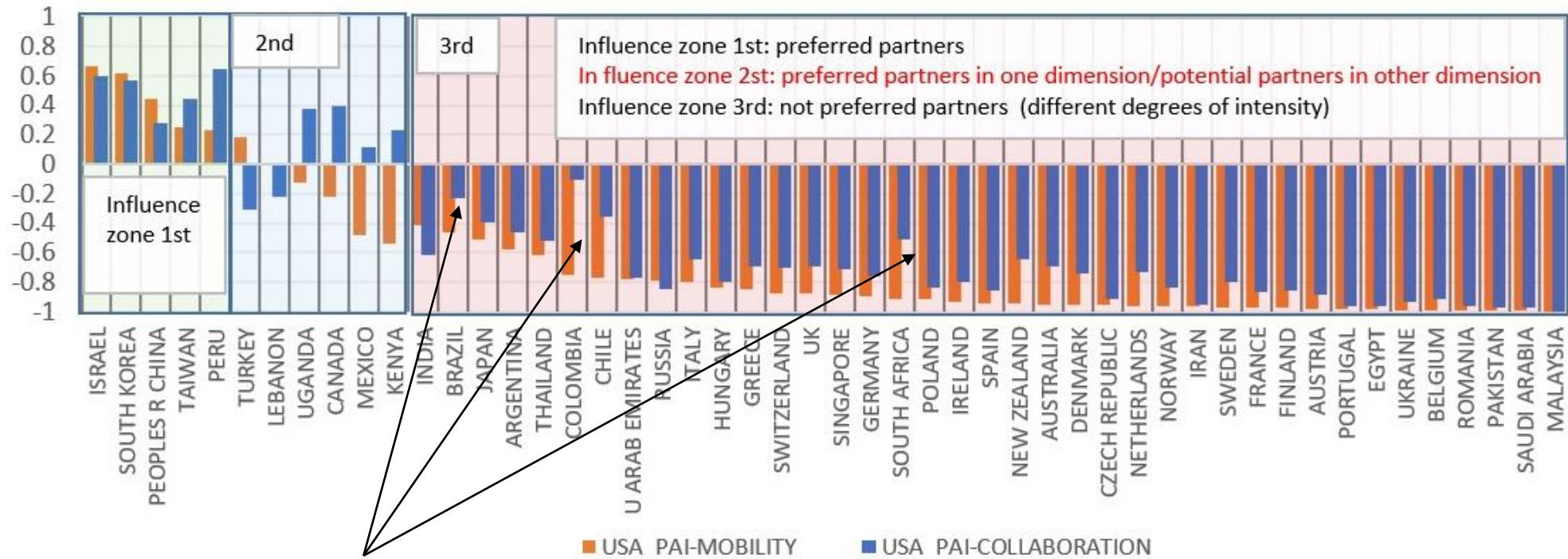
Colaboración sectorial y potenciales aliados/competidores



Tabla 60. Colaboración interinstitucional de la producción total de la UdeA con el sector gubernamental, 2003-2013

| Rank | Universidad | Código ISO País | docs colaboración | % documentos en colaboración UdeA | Citas | Citas por documento | Producción Total Institución Colaboradora | %colaboración que comparten otras Instituciones con la UdeA | Impacto |
|------|---|-----------------|-------------------|-----------------------------------|-------|---------------------|---|---|---------|
| 1 | Centre National de la Recherche Scientifique (SIR Top100) | FRA | 150 | 4,08 | 2405 | 16,03 | 448854 | 0,03 | 1,32 |
| 2 | Consejo Superior de Investigaciones Científicas (SIR Top100) | ESP | 100 | 2,72 | 1704 | 17,04 | 105690 | 0,09 | 1,46 |
| 3 | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (SIR Top100) | ARG | 98 | 2,66 | 1695 | 17,3 | 46025 | 0,21 | 0,9 |
| 4 | Comision de Investigaciones Científicas (SIR Top100) | ARG | 54 | 1,47 | 759 | 14,06 | 2258 | 2,39 | 0,71 |
| 5 | Leibniz Gemeinschaft (SIR Top100) | DEU | 27 | 0,73 | 851 | 31,52 | 56274 | 0,05 | 1,45 |
| 6 | Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (SIR Top100) | ITA | 25 | 0,68 | 648 | 25,92 | 34074 | 0,07 | 1,35 |
| 7 | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SIR Top100) | MEX | 22 | 0,60 | 125 | 5,68 | 20146 | 0,11 | 0,77 |
| 8 | Max Planck Gesellschaft (SIR Top100) | DEU | 19 | 0,52 | 480 | 25,26 | 119611 | 0,02 | 1,85 |
| 9 | Instituto de Cibernetica, Matematica y Fisica (SIR Top100) | CUB | 17 | 0,46 | 48 | 2,82 | 335 | 5,07 | 0,53 |
| 10 | Institut de Recherche pour le Developpement Paris (SIR Top100) | FRA | 17 | 0,46 | 166 | 9,76 | 24031 | 0,07 | 1,52 |
| 11 | Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (SIR Top100) | VEN | 15 | 0,41 | 362 | 24,13 | 2532 | 0,59 | 0,72 |
| 12 | Instituto Nacional de Metrología (SIR Top100) | BRA | 15 | 0,41 | 84 | 5,6 | 1011 | 1,48 | 0,84 |
| 13 | Comision Nacional de Energia Atomica Argentina (SIR Top100) | ARG | 14 | 0,38 | 233 | 16,64 | 4852 | 0,29 | 0,89 |
| 14 | Consiglio Nazionale delle Ricerche (SIR Top100) | ITA | 14 | 0,38 | 1112 | 79,43 | 92850 | 0,02 | 1,28 |
| 15 | Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovacion | COL | 13 | 0,35 | 27 | 2,08 | 57 | 22,81 | 0,35 |
| 16 | Helmholtz Gemeinschaft (SIR Top100) | DEU | 11 | 0,30 | 137 | 12,45 | 144126 | 0,01 | 1,55 |
| 17 | Smithsonian Institution (SIR Top100) | USA | 10 | 0,27 | 81 | 8,1 | 16920 | 0,06 | 1,7 |
| 18 | Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria (SIR Top100) | COL | 9 | 0,24 | 33 | 3,67 | 210 | 4,29 | 0,62 |
| 19 | Institut National de la Recherche Agronomique (SIR Top100) | FRA | 9 | 0,24 | 504 | 56 | 42501 | 0,02 | 1,43 |
| 20 | Argonne National Laboratory (SIR Top100) | USA | 9 | 0,24 | 142 | 15,78 | 21298 | 0,04 | 1,77 |
| 21 | Barcelona Supercomputing Center (SIR Top100) | ESP | 9 | 0,24 | 28 | 3,11 | 1129 | 0,80 | 2,01 |
| 22 | Russian Academy of Sciences (SIR Top100) | RUS | 9 | 0,24 | 144 | 16 | 214491 | 0,00 | 0,57 |
| 23 | Empresas Publicas de Medellin E.S.P. | COL | 8 | 0,22 | 4 | 0,5 | 32 | 25,00 | 0,29 |
| 24 | Lawrence Berkeley National Laboratory (SIR Top100) | USA | 7 | 0,19 | 61 | 8,71 | 28606 | 0,02 | 2,28 |
| 25 | Commissariat a l'Energie Atomique (SIR Top100) | FRA | 7 | 0,19 | 115 | 16,43 | 54984 | 0,01 | 1,59 |
| 26 | United States Department of Agriculture (SIR Top100) | USA | 7 | 0,19 | 451 | 64,43 | 66194 | 0,01 | 1,31 |
| 27 | Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (SIR Top100) | NLD | 6 | 0,16 | 49 | 8,17 | 8063 | 0,07 | 1,96 |
| 28 | U.S. Army (SIR Top100) | USA | 5 | 0,14 | 35 | 7 | 35019 | 0,01 | 1,1 |
| 29 | Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (SIR Top100) | PAN | 5 | 0,14 | 59 | 11,8 | 2361 | 0,21 | 1,79 |
| 30 | Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (SIR Top100) | BRA | 5 | 0,14 | 81 | 16,2 | 2469 | 0,20 | 0,88 |
| 31 | Institute of Chemistry (SIR Top100) | LTU | 5 | 0,14 | 33 | 6,6 | 406 | 1,23 | 0,62 |
| 32 | New York Botanical Garden (SIR Top100) | USA | 5 | 0,14 | 21 | 4,2 | 785 | 0,64 | 0,99 |

PAI: indicador de asimetrías en la colaboración



Conocimiento innovador

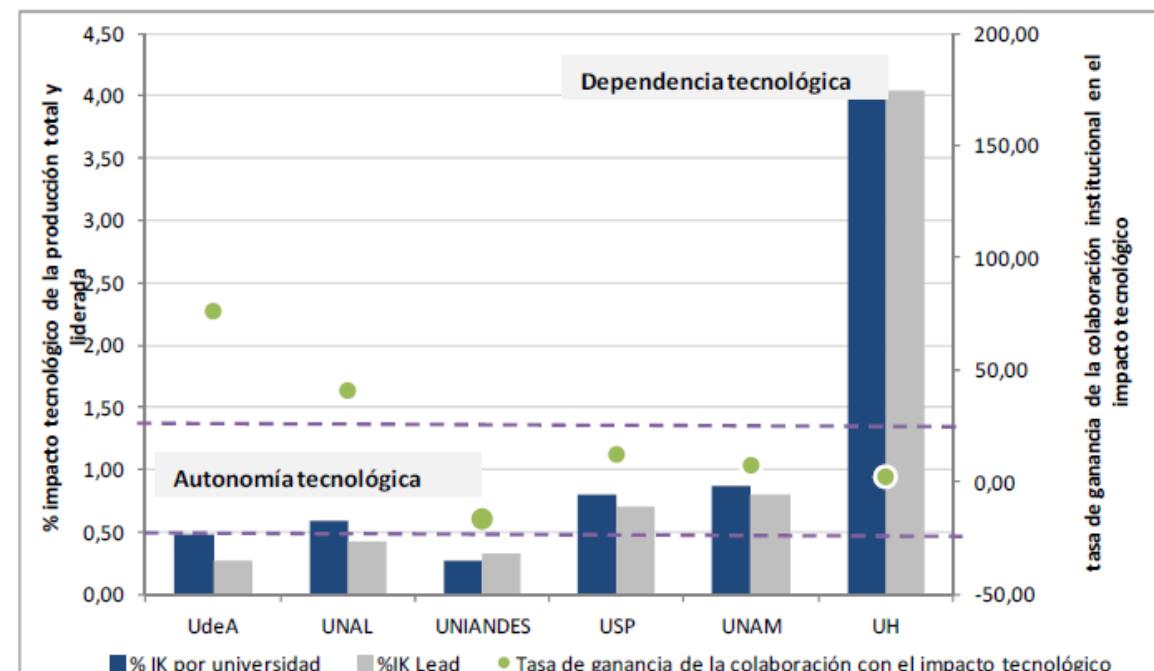
- Relevancia para gestores y agencias de financiación “transferencia tecnológica ciega”
- Útil para:
 - Proponer agendas científicas y colaboraciones estratégicas universidad-empresa
 - Capacidad de absorción del sistema y aprendizaje para contribuir a la creación de un modelo productivo
 - Divulgación para un mayor impacto social e industrial: atractivo para incorporar recursos humanos altamente cualificados en las empresas y mayor atractivo para el alumnado

Tabla 21. Principales indicadores de conocimiento innovador e impacto tecnológico de las universidades de referencia

| | Conocimiento Innovador (IK) | % IK por universidad | % IK país | Conocimiento Innovador Liderado (IK-Lead) | | | Tasa de ganancia de la colaboración con el impacto tecnológico |
|----------|-----------------------------|----------------------|-----------|---|----------|-----------------------|--|
| | | | | Conocimiento Innovador Liderado (IK-Lead) | %IK Lead | Liderazgo Tecnológico | |
| UdeA | 26 | 0,48 | 13,40 | 9 | 0,27 | 34,62 | 76,19 |
| UNAL | 60 | 0,59 | 30,93 | 27 | 0,42 | 45,00 | 40,80 |
| UNIANDES | 11 | 0,27 | 5,67 | 7 | 0,32 | 63,64 | -16,15 |
| USP | 782 | 0,80 | 24,18 | 425 | 0,71 | 54,35 | 12,33 |
| UNAM | 367 | 0,86 | 29,03 | 204 | 0,80 | 55,59 | 7,51 |
| UH | 7276 | 4,14 | 4,61 | 3245 | 4,05 | 44,60 | 2,38 |

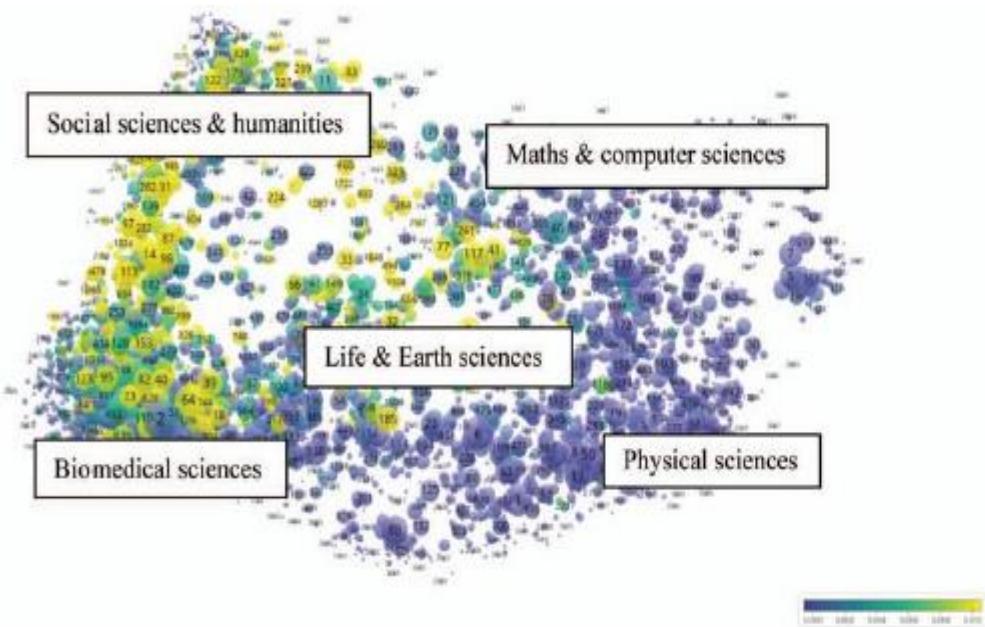
Fuente: Scopus. Elaboración SCImago

Gráfico 15. Tasa de ganancia de la colaboración científica en el impacto tecnológico

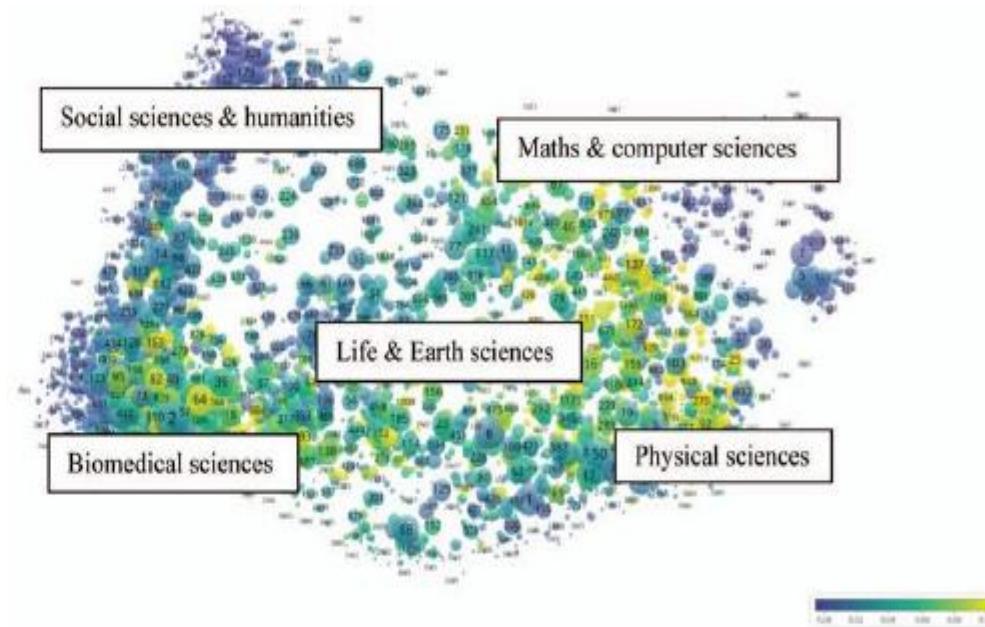


Fuente: Scopus. Elaboración SCImago

Impacto social de la investigación



Publicaciones citadas en documentos oficiales



Publicaciones en colaboración con la industria

Source: <https://doi.org/10.2478/jdis-2019-0012>

A modo de resumen- Informes de evaluación institucional sirven para:

- Re-estructurar, re-orientar objetivos y estrategias
- Ayudan a mejorar la visibilidad y la reputación en diferentes contextos
- Mejores prácticas de comunicación científica
- **Detección de autores trabajando en temas de interés**
- **Identificación de posibles autores, instituciones y países para colaborar**
- **Detectar posibles trabajos que se nos adelanten**
- **Controlar las innovaciones en un frente de investigación**
- **Conocer revistas dónde remitir nuestros trabajos**
- **Conseguir ideas de publicación de “hot topics”**
- **Saber quién nos cita y nos lee**
- **Abrir nuevos frentes de investigación...**

Investigadores



¿Qué enfoques se utilizan para evaluar y seleccionar propuestas e investigadores de manera sólida, justa y transparente?

¿Cuáles son los desafíos que enfrentan las organizaciones de investigación durante los procesos de evaluación?

¿Cuáles son los avances actuales en la evaluación de propuestas de investigación e investigadores?

Perú – Renacyt- Reglamento de Calificación



Reglamento **Renacyt**



Manual del Reglamento de Clasificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Setiembre de 2019
Lima, Perú



Las cinco etapas de la evaluación a nivel autor/a

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 Publicaciones | APRENDIENDO A PUBLICAR | PREDOC |
| 2 Calidad y autoría | TOMANDO RESPONSABILIDADES | DOCTOR |
| 3 Internacionalización | INDEPENDENCIA CIENTÍFICA | POSDOC |
| 4 Liderazgo | DESARROLLA TUS IDEAS Y TU EQUIPO | PLAZAS NO PERMANENTES |
| 5 Financiación | CONSIGUE TUS RECURSOS | ESTABILIZACIÓN |

Críticas y dilemas desafiantes



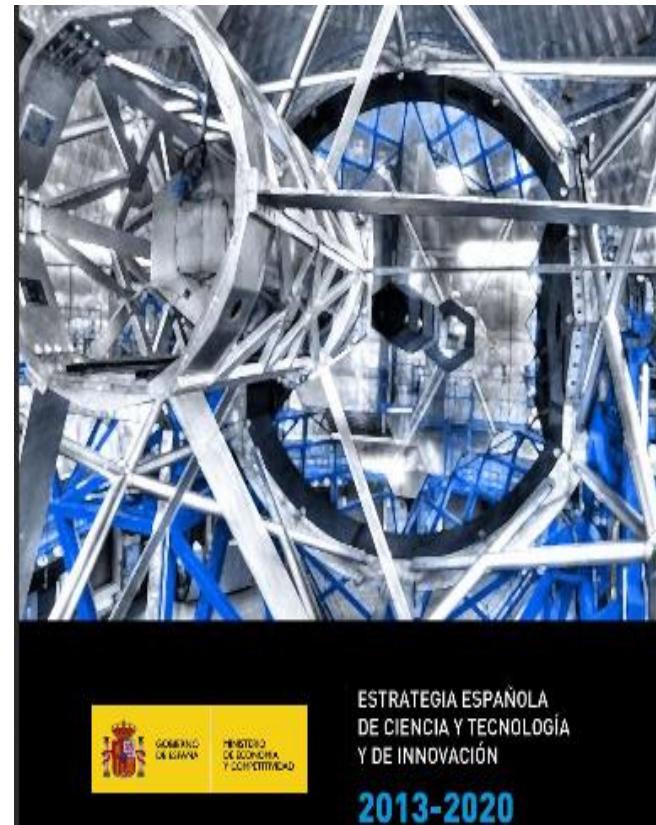
Lo que interesa a la ciencia puede no interesar a los científicos en sus carreras académicas

Desajustes entre
criterios de evaluación y
los objetivos científicos



Estrategia Española de Ciencia y Tecnología. Ejes prioritarios

- Agregación y **especialización** del conocimiento y talento
- **Transferencia** y gestión del conocimiento
- **Internacionalización** y promoción del **liderazgo internacional**
- Especialización regional y **desarrollo de territorios innovadores y competitivos**
- **Cultura científica, innovadora y emprendedora**



Internacionalización y agregación de talento? ¿Tiene sentido limitar la coautoría científica?

- Antropología y Educación Especial, parece ser **norma un equipo mayor de cuatro autores**.
- **No se observa inflación en el número de autores, el tamaño de los equipos es homologable al de los trabajos internacionales** en las mismas áreas y que el **número de autores depende de la colaboración institucional y del nivel de internacionalización de los equipos**

Robinson-Garcia & Amat, 2018

Tabla I. Producción española en Ciencias Sociales y Educación y estadísticos descriptivos de autores por año según el SSCI. Periodo 2000-2013

| Categoría WoS | 2000-2004 | 2009-2013 | var % | # pubs. | 2000-2013 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-------|---------|-----------|
| Anthropology | 3,9 | 5,0 | 28,3 | 1012 | |
| Area Studies | 1,8 | 2,2 | 18,1 | 52 | |
| Communication | 6,7 | 2,9 | -56,2 | 562 | |
| Education & Educational Research | 2,8 | 3,0 | 8,3 | 2484 | |
| Education, Scientific Disciplines | 3,2 | 4,0 | 24,2 | 1289 | |
| Education, Special | 3,7 | 5,2 | 39,7 | 157 | |
| Ergonomics | 3,4 | 3,8 | 13,2 | 320 | |
| Ethnic Studies | 1,9 | 2,3 | 20,0 | 34 | |
| Family Studies | 2,9 | 3,9 | 32,6 | 160 | |
| Hospitality, Leisure, Sport & Tourism | 2,4 | 2,9 | 22,9 | 457 | |
| Industrial Relations & Labor | 2,3 | 3,0 | 30,3 | 185 | |
| Information Science & Library Science | 2,6 | 3,1 | 18,3 | 1696 | |
| International Relations | 1,7 | 2,9 | 73,0 | 294 | |
| Linguistics | 2,1 | 2,6 | 23,8 | 998 | |
| Political Science | 1,7 | 2,2 | 24,7 | 528 | |
| Social Issues | 2,5 | 3,2 | 26,8 | 174 | |
| Social Sciences, Interdisciplinary | 2,7 | 3,5 | 30,9 | 736 | |
| Social Sciences, Mathematical Methods | 2,1 | 2,7 | 25,8 | 959 | |
| Social Work | 2,5 | 3,6 | 44,1 | 130 | |
| Sociology | 2,1 | 2,8 | 37,3 | 738 | |

Pie: En rojo años en los que la media de autores es mayor a 4 autores por trabajo.

Capacidad de liderazgo, pero ¿de qué tipo?

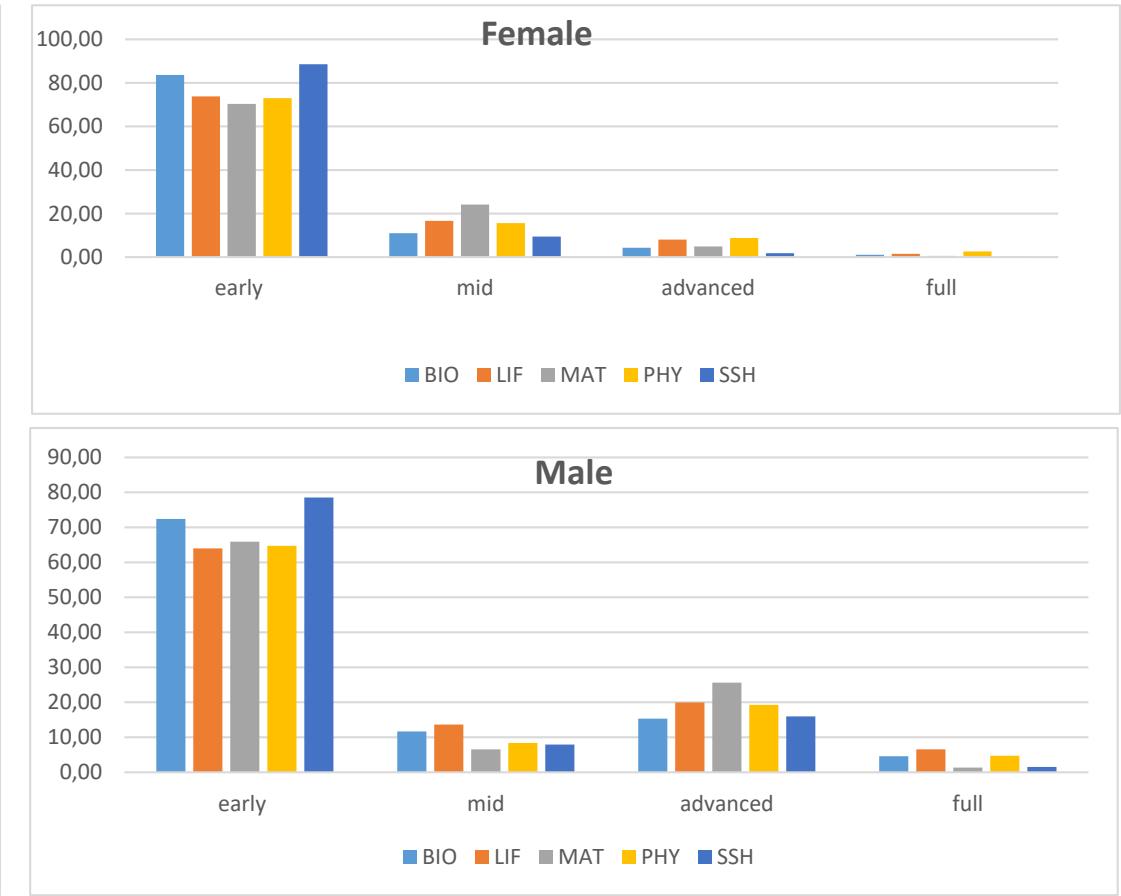
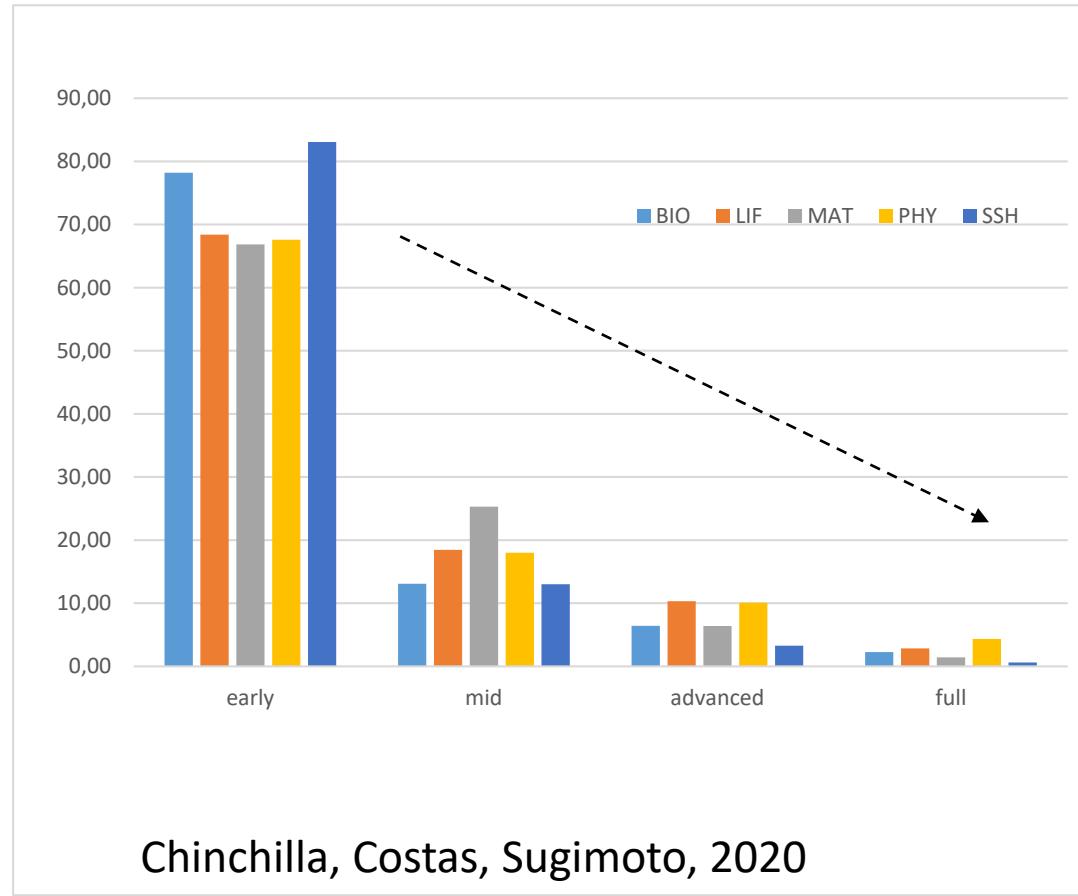
- Se considera necesario que el solicitante se haya iniciado o tenga consolidado un Papel de Liderazgo en los trabajos realizados y en la **dirección de proyectos de investigación o contratos con empresas y organismos públicos**
- Puede quedar reflejado por ejemplo en la **firma como primer autor de trabajos científicos**, en la dirección de grupos de investigación, tesis doctorales, ...

El programa ACADEMIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

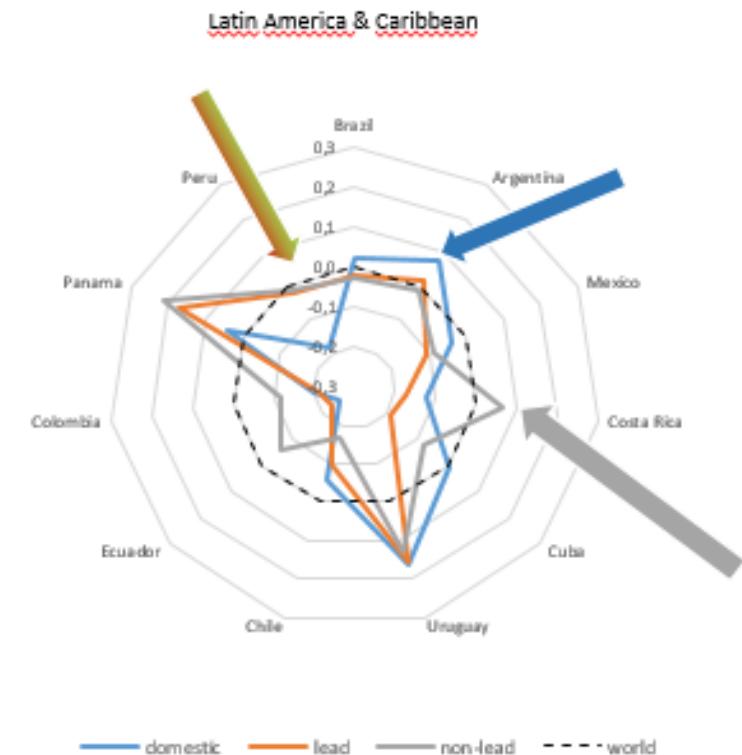
17492 *REAL DECRETO 1312/2007, de 5 de octubre, por el que se establece la acreditación nacional para el acceso a los cuerpos docentes universitarios.*

Las posiciones de liderazgo son escasas



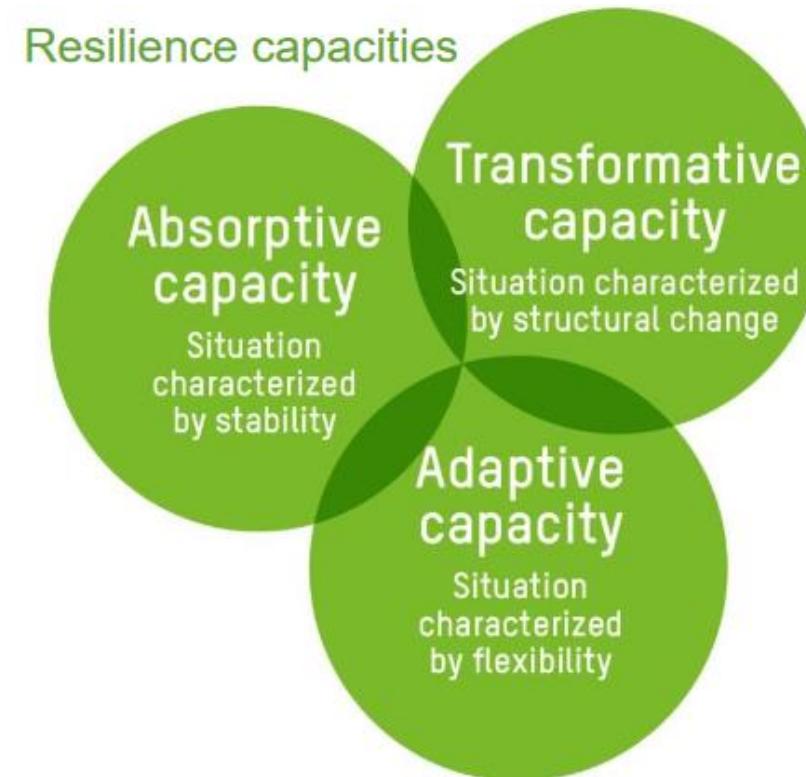
Cómo afecta el liderazgo (primer autor) a la especialización y al impacto de países e instituciones

- La **especialización temática** en algunos países se debe a la **colaboración internacional** más que a la producción nacional.
- La **colaboración internacional** casi siempre tiene **beneficios en la citación**
- Pero **liderar las publicaciones** no siempre ofrece los mismos beneficios
- **Conclusión:** No ser líder en las publicaciones también podría tener valor si se incrementa la especialización y visibilidad en un determinado campo científico



Capacidad de absorción del conocimiento

- La **colaboración sin liderazgo** puede ayudar a **aumentar la capacidad de absorción de los países**, instituciones e investigadores incluso cuando no generan nuevos conocimientos de frontera (documentos muy citados)
- Puede aumentar su influencia en la ciencia mundial sin disminuir su atención a temas de prioridad nacional.



Otras formas de medir el liderazgo

- Independencia del entorno donde se forma el investigador
- Creación de líneas propias de investigación
- Creación de redes de colaboradores y recursos de investigación (equipo, datos, técnicas, etc...)
- Dirección de trabajos fin de grado, máster, tesinas, tesis doctorales



RESEARCH ARTICLE

Measuring researcher independence using bibliometric data: A proposal for a new performance indicator

Peter van den Besselaar¹*, Ulf Sandström²

¹ Network Institute and Department of Organization Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands, ² Department of Industrial Economics and Management, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

Interdisciplinariedad

- Aunque la colaboración interdisciplinar se fomenta a nivel político, no hay apoyo ni reconocimiento en la promoción o contratación por parte de agencias de evaluación (Woelert and Millar, 2013; Bromham et al., 2016).
- Es hora de crear incentivos que recompensen la colaboración interdisciplinar (Roy et al. 2013)
- Los sistemas de evaluación que utilizan las clasificaciones de revistas pueden llevar a una evaluación injusta de la investigación interdisciplinaria (Hammarfelt 2017)



Problemas con la carrera investigadora

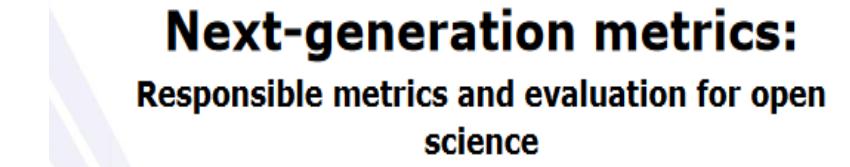
- Los criterios están muy arraigados en revistas de publicación y su impacto, pero probablemente la investigación más interdisciplinar e innovadora no está publicada en revistas del área donde se supone que se tiene que publicar
- Solo los investigadores senior y más consolidados pueden correr el riesgo de publicar en estas revistas(Goring et al., 2014)



Problemas con la ciencia abierta

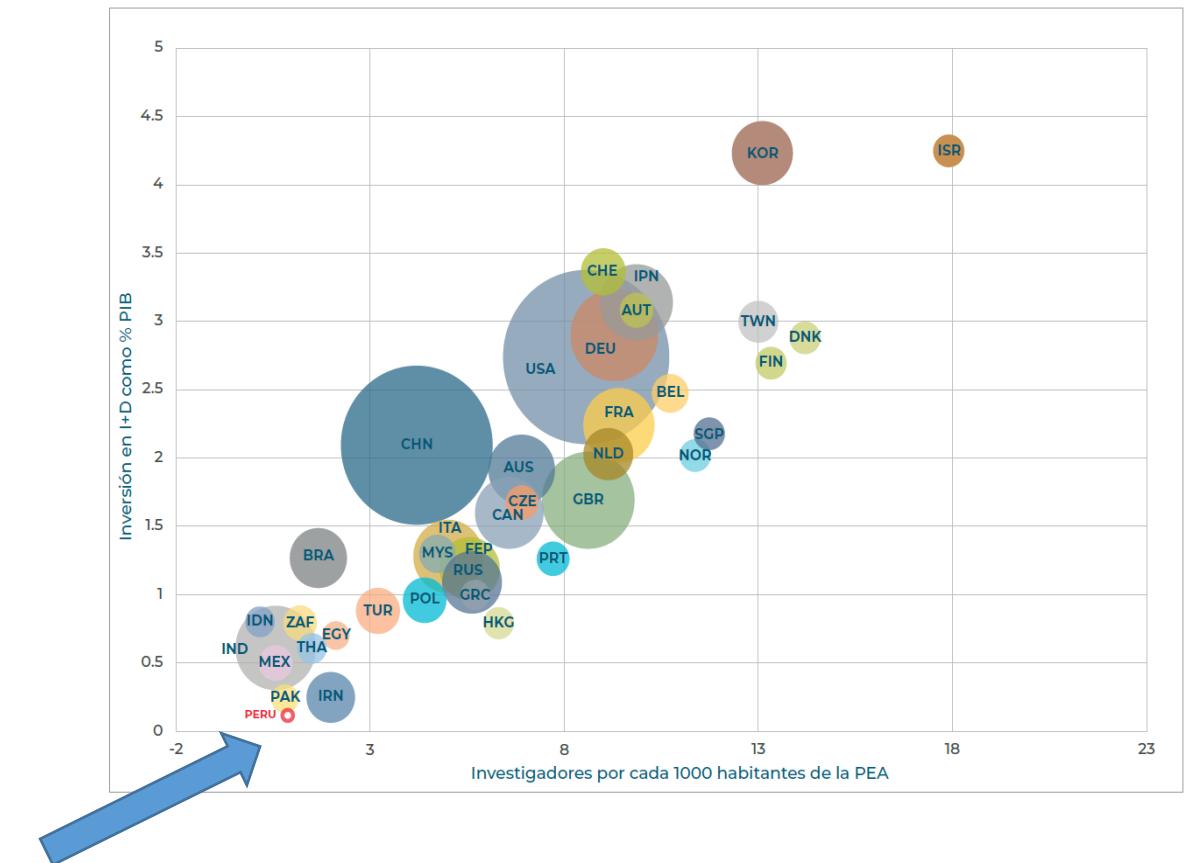
Uno de los obstáculos más importantes para los objetivos de la ciencia abierta radica en las **estructuras de incentivos de la investigación académica, que a menudo pueden dejar de reconocer, valorar y recompensar los esfuerzos para abrir el proceso científico** (Hicks et al., 2015; Wilsdon et al., 2015; Wouters et al., 2015; Munafò et al., 2017).

Como resultado, **el avance profesional de los investigadores puede verse obstaculizado** si adoptan nuevas formas de trabajar y publicar, en lugar de adaptarse a los sistemas existentes.



Inversión en I+D+i – Gestión de la investigación

- Financiación facilita el acceso a más recursos, infraestructura y personal cualificado
- Todos estos recursos permiten a los países e instituciones ser más autónomos y competitivos

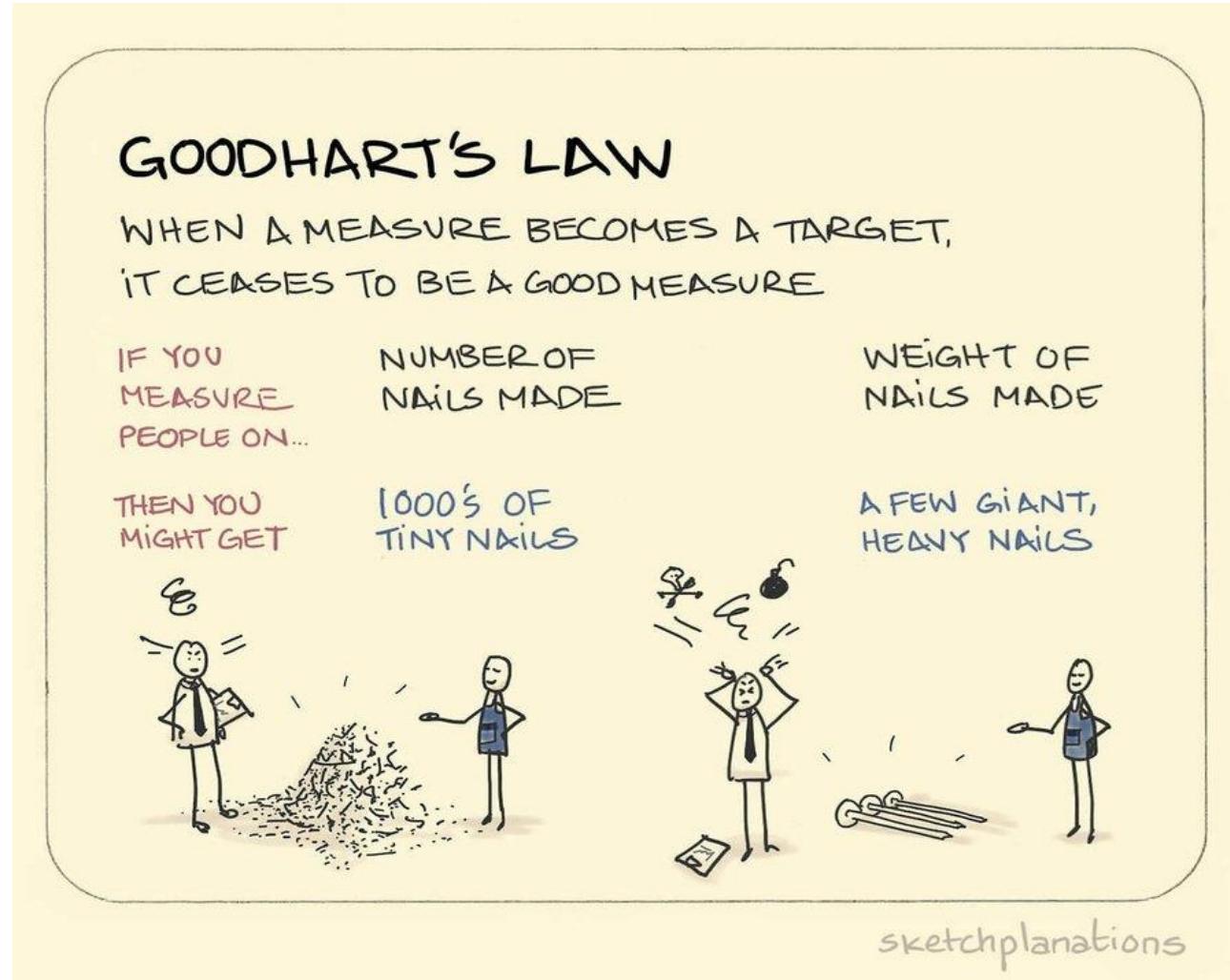


Conclusiones

La evaluación de la investigación es necesaria



Cuando una medida se convierte en un objetivo, deja de ser una buena medida



- Los evaluaciones deben ser muy variadas, fiables y **abrir** **muchas dimensiones** todavía poco conocidas por los gestores de la investigación y los expertos que evalúan

Uso de múltiples indicadores



Profesionalidad

- Siempre debería ser posible **profundizar en los datos y ver qué hay detrás de un cierto número**



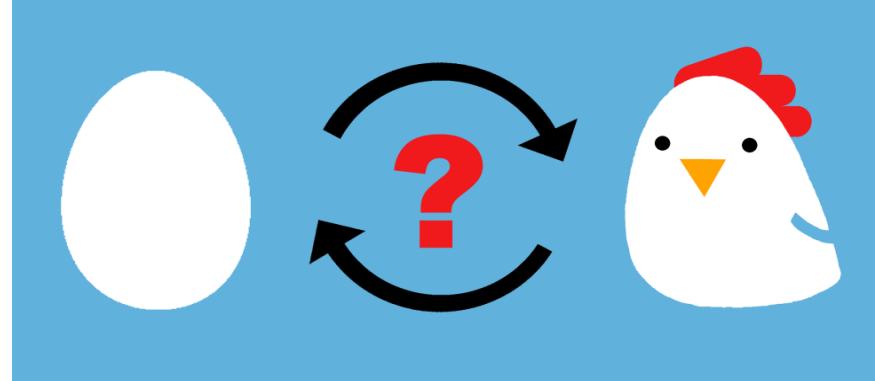
AMATEUR BIBLIOMETRICS

Reconocimientos e incentivos



- Necesitamos una perspectiva más amplia y una cultura diferente, donde la calidad es más importante que la cantidad y otras habilidades reciben reconocimiento y recompensas.
- Necesitamos construir y analizar **perfiles de investigadores no métricas aisladas**, más allá del h-index y del factor de impacto

Instituciones y agencias de financiación tienen que definir claramente objetivos científicos y criterios de evaluación que ayuden a conseguirlos



Bibliometría y evaluación de la investigación

- La **métricas** son herramientas que ayudan a mejorar y **no evalúan, lo hacen los expertos** de cada área
- Las **agencias de financiación y las instituciones académicas** establecen los **criterios de evaluación y los paneles de expertos para asesoramiento**
- **Premisas básicas** a veces, son totalmente **desconocidas** por profesionales de otras áreas
- El **mal uso** que se hacen de las métricas **es lo que se cuestiona**



La evaluación de la investigación científica

Zaida Chinchilla Rodríguez

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP), Madrid (España)

zaida.chinchilla@csic.es

Primer Ciclo Internacional de Webinars sobre Investigación Científica, MINEDU, Perú. 29 de septiembre de 2020