

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Comisión de Vicerrectores de Investigación

Subcomisión de Indicadores de Investigación Universitaria

## Indicadores de Producción Científica: Experiencias y metodologías



**Elaborado por:**

Marcela Vílchez Moreira, UCR  
Patricia Meneses Guillén, ITCR  
Ana Lorena Jiménez Paris, UNA  
Silvia Argüello Vargas, UNA  
Andrés Segura Castillo, UNED  
David Villalobos Cambronero, UTN  
Sharlín Sánchez Espinoza, OPES-CONARE

**Noviembre, 2015**

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

Comisión de Vicerrectores de Investigación  
Subcomisión de Indicadores de la Investigación Universitaria

## **Indicadores de Producción Científica: Experiencias y metodologías**



**CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES**

**Elaborado por:**  
Marcela Vílchez Moreira, UCR  
Patricia Meneses Guillén, ITCR  
Ana Lorena Jiménez Paris, UNA  
Silvia Argüello Vargas, UNA  
Andrés Segura Castillo, UNED  
David Villalobos Cambroner, UTN  
Sharlín Sánchez Espinoza, OPES-CONARE

Noviembre, 2015

378.728.6  
S456s

Indicadores de producción científica: experiencias y metodologías / Marcela Vilchez Moreira ...  
[et al.]. . -- Datos electrónicos (1 archivo : 591 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES,  
2015.

(OPES ; no. 36-2015).

ISBN 978-9977-77-157-1  
Formato PDF, 12 pág.

1. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 2. METODOLOGÍA CIENTÍFICA. 3. INDICADO-  
RES. 4. EDUCACIÓN SUPERIOR. 5. COSTA RICA. I. Vilchez Moreira, Marcela. II.  
Meneses Guillén, Patricia. III. Jiménez París, Ana Lorena. IV. Argüello Vargas, Silvia. V.  
Segura Castillo, Andrés. VI. Villalobos Cambroner, David. VII. Sánchez Espinoza, Shar-  
lin. VIII. Título. IX. Serie.

EBV



## **Contenido**

1. Introducción.....	2
2. Antecedentes.....	3
3. Indicadores de Producción Científica.....	4
A. Informe 2009 de la IEDCYT .....	4
B. Estudio sobre trabajo colaborativo en investigación de la IEDCYT .....	6
C. Curso: Los estudios métricos de la información en la evaluación científica. Universidad de Costa Rica, 2015 .....	8
4. Conclusiones.....	11
5. Bibliografía:.....	12

## **1. Introducción**

La subcomisión de indicadores de la investigación universitaria de CONARE tiene como una de sus tareas, definir una batería de indicadores a partir de los cuales se estaría midiendo los productos de la investigación de las universidades públicas costarricenses.

Como primera acción para cumplir con esta tarea, esta subcomisión se propuso conocer algunas experiencias o modelos a nivel internacional para la evaluación de la producción de las actividades de investigación.

El presente documento pretende exponer los principales hallazgos que en la temática nos muestra la literatura, específicamente los indicadores utilizados en algunos estudios o por algunas agencias que tienen por objetivo evaluar la actividad científica.

## **2. Antecedentes**

La producción científica y tecnológica ha sido estudiada principalmente por los documentos encontrados en las bases de datos bibliográficas existentes tanto a nivel nacional como internacional, tal y como se expone en el Informe 2009 del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología, IEDCYT, (IEDCYT; 2009). Estas bases de datos reúnen, principalmente, artículos de revistas, memorias de congresos, y cartas, no así, informes o monografías.

La importancia de considerar bases de datos tanto nacionales como internacionales va a depender del área de la investigación, así por ejemplo, las áreas básicas tienen como principal medio de difusión las revistas internacionales, no obstante, las áreas de ciencias sociales y humanidades se orientan más a buscar revistas nacionales.

Tradicionalmente se han utilizado indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigativa, indicadores que con el tiempo han adquirido mayor relevancia en los estudios periódicos que realizan los países desarrollados, (IEDCYT, 2009). Se han desarrollado un gran número de indicadores bibliométricos, que se construyen a partir de la literatura recogida en cualquier tipo de soporte. Uno de los indicadores de mayor uso es el factor de impacto. El factor de impacto de una revista es un indicador de su visibilidad o difusión y considera el total de citas que recibieron los artículos publicados en esa revista en un período de tiempo. Su importancia radica en la premisa de que un documento citado se reconoce como un documento de interés y utilidad para la construcción del nuevo conocimiento.

Este indicador, no debe utilizarse para compararlo entre disciplinas, debido a que este se ve afectado por el tamaño de la comunidad científica, sus hábitos de publicación y otros factores. (IEDCYT; 2009).

Además de los indicadores bibliométricos tradicionales, con el desarrollo de internet, en los últimos tiempos, se han desarrollado una serie de nuevos indicadores para medir la actividad científica. Muchos de estos surgen de la cibermetría, de la webmetría y más recientemente

de la altmetría. La cibermetría según Lascurain y De Felipo, estudia los aspectos relacionados con la construcción y uso de la información, sus estructuras y tecnologías de internet, desde la perspectiva bibliométría. La Webmetría se especializa en estudio de esos aspectos pero en la web, y la altmetría se especializa aún más, estudiando esos aspectos en la web social (Lascurain y De Felipo; 2015).

Cabe resaltar la importancia que han adquirido los indicadores colaborativos. La actividad científica se desarrolla cada vez en mayor proporción en forma colaborativa. Es cada vez más frecuente el trabajo colaborativo que se realiza en redes internacionales para el abordaje de las investigaciones por grupos multidisciplinarios, colaboraciones sobre las que se ha podido obtener mayores beneficios, especialmente en colaboraciones internacionales, donde se ha observado que estos artículos logran ser publicados en revistas de mayor prestigio y reconocimiento internacional que el promedio.

Dentro de los factores que inducen a este tipo de práctica se incluyen: la mayor complejidad de la investigación, la mayor especialización de los investigadores, la necesidad de un abordaje multidisciplinario de algunos problemas científicos, la necesidad de compartir y optimizar el uso de los equipos, entre otros. (Katz y Martin, 1997; Birnholtz, 2007 en IDECYT; 2011).

### **3. Indicadores de Producción Científica**

#### ***A. Informe 2009 de la IDECYT***

El IDECYT, instituto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, y cuenta con gran experiencia en desarrollo de indicadores bibliométricos y en estudios para la evaluación de la actividad científica.

Así en el año 2009, realizó un estudio que tuvo por objetivo estimar indicadores bibliométricos de la actividad científica de la Comunidad de Madrid. Consideró como fuentes de información las siguientes (IDECYT; 2009):

- Bases de datos bibliográficas internacionales de Thomson Reuters en la versión Web of Science (WoS), consideradas revistas de la corriente principal de la ciencia internacional.
- Bases de datos bibliográficas españolas elaboradas por el CSIC: ICYT (Ciencia y Tecnología) e ISOC (Ciencias Sociales y Humanas).

Los indicadores utilizados para evaluar la producción científica en este estudio, se clasifican en 4 tipos, los cuales se describen se seguido:

a. Indicadores de actividad:

- Número de publicaciones
- Número de publicaciones considerando los sectores institucionales implicados
- Número de publicaciones considerando los centros con sus áreas y/o disciplinas de investigación
- Índice de especialización o actividad de los centros
- Publicaciones por disciplina y centros en cada disciplina

b. Indicadores de impacto:

- Factor de impacto de la revista
- Factor de Impacto Relativo (FIR) (relaciona el FI de una unidad con el correspondiente a una unidad superior (Institución en relación con país)
- Factor de Impacto Medio (FIM)

c. Indicadores de calidad de las publicaciones españolas de Ciencias Sociales y Humanidades:

Se construye un índice con factores de calidad más reconocidos internacionalmente, los cuales se detallan a continuación:

- la calidad editorial general
- el cumplimiento de su periodicidad



- evaluación previa de los textos por expertos externos (peer review)
- la visibilidad internacional (presencia en BD Internacionales).
- la valoración general de la comunidad científica especializada (vía encuestas)

d. Indicadores de colaboración:

- Índice de coautoría
- número de centros firmantes de cada documento
- tasa de colaboración nacional
- tasa de colaboración internacional

***B. Estudio sobre trabajo colaborativo en investigación de la IEDCYT***

El IEDCYT publicó en el 2011 un artículo titulado "*La actividad científica del CSIC: Indicadores de producción e impacto por tipo de colaboración (WoS, 2004-2009)*" el cual tuvo por objetivo realizar un análisis de la presencia de la colaboración en la producción de los centros del CSIC con base en los datos Web of Science durante el periodo 2004-2009, identificar el patrón de colaboración de las distintas áreas y centros/institutos, y describir la visibilidad e impacto de la producción en función del tipo de colaboración presente.

La fuente de información utilizada fue la Web of Science (WoS), y los indicadores utilizados se clasificaron en cuatro grupo:

a. Tipo de colaboración:

- Artículos sin colaboración, que son aquéllos firmados por un único centro del CSIC
- Artículos con colaboración sólo internacional, si el documento está realizado por un centro del Consejo y uno o varios centros extranjeros
- Artículos con colaboración sólo nacional, si el documento está realizado por varios centros españoles, y al menos uno es del Consejo

- Artículos con colaboración nacional e internacional, si el documento está realizado por varios centros españoles (al menos uno del Consejo), y uno o varios centros extranjeros.
- b. Tamaño de equipo:
- Número medio de autores por artículo: Promedio de personas firmantes de un artículo
  - Número medio de centros por artículo: Promedio de centros firmantes de un artículo
- c. Indicadores de impacto:
- c.1 Indicadores basado en citas:
- Número medio de citas por artículo: Cociente entre el número de citas obtenidas por una determinada unidad de análisis y el número de artículos producidos en el periodo cronológico analizado.
  - Porcentaje de artículos sin citas: Proporción de artículos que no han sido citados por otros trabajos con respecto al total de los producidos en el periodo analizado.
- c.2 Indicadores basados en el factor de impacto (FI)
- Factor de impacto medio: El factor de impacto de las revistas, elaborado por Thomson Reuters y publicado anualmente en el Journal Citation Reports (JCR)
  - Porcentaje de artículos en primer cuartil: permite detectar qué disciplinas y centros destacan por su producción en revistas "top" (25% de revistas con mayor factor de impacto dentro de cada disciplina)
  - Posición Normalizada media: La Posición Normalizada de una revista (PN) se calcula como el cociente entre la posición que ocupa una revista en la

clasificación de revistas en orden descendente de factor de impacto y el número total de revistas de la disciplina

***C. Curso: Los estudios métricos de la información en la evaluación científica.  
Universidad de Costa Rica, 2015***

En el mes de setiembre del 2015, las especialistas Dra. María Luisa Lascurain-Sánchez y Dra. Daniela De Filippo de las Universidad Carlos III de Madrid, dictaron el curso “Los Estudios Métricos de la Información en la evaluación científica “en el cual se exponen como indicadores para la evaluación de la actividad científica los siguientes, los cuales se clasifican en cuatro grupos:

a. Indicadores de producción científica (actividad científica)

- Número de documentos publicados considerando su evolución temporal
  - Incremento del periodo
  - Variación interanual
- Tipología documental
- Idioma
- Temática (de las revistas, de los documentos)
- Dispersión/concentración de las publicaciones

b. Indicadores de colaboración.

b.1 Colaboración entre autores

- Índice de coautoría (promedio de firmas por documento)
- Grado de colaboración (% de documentos firmados por dos o más autores)

b.2 Colaboración entre instituciones

- Tasa de colaboración entre instituciones

$$TCN = \frac{N^{\circ} inst}{N^{\circ} Documentos} * 100$$

- Colaboración entre países

Tasa de colaboración nacional

$$TCN = \frac{N^{\circ} \text{DocColabNacional}}{N^{\circ} \text{DocColaboración}} * 100$$

Tasa de colaboración internacional

$$TCI = \frac{N^{\circ} \text{DocColabInternacional}}{N^{\circ} \text{DocColaboración}} * 100$$

#### c. Indicadores de impacto

- Análisis de citas: se refiere al recuento del número de citas que reciben los documentos durante un determinado periodo de tiempo a partir de su publicación
- Factor de Impacto
- Índice de inmediatez: Mide el impacto inmediato, es decir, las citas que recibe un trabajo durante el mismo año en que ha sido publicado
- Índice H: corresponderá con el número de orden de la primera publicación que haya recibido, al menos, un número de citas mayor o igual a esa posición

#### d. Indicadores de visibilidad

- Distribución de las revistas en cuartiles

Adicionalmente se tienen los indicadores considerados en el ranking español de universidades del Observatorio IENU de la Universidad Carlos III de Madrid. En este ranking, se hace una valoración de los siguientes indicadores para mediar la actividad científica, la innovación y la competitividad:

- Méritos de investigación obtenidos
- Premios nacionales de investigación
- Producción/productividad de la actividad científica

- Número de publicaciones (totales y por profesor)
- Colaboración entre autores
- Número de publicaciones nacionales e internacionales
- Impacto de la investigación
- Número de citas (totales y por profesor)
- Visibilidad
- Publicaciones cuartil 1
- Publicaciones en revistas Top
- Número de patentes nacionales
- Número de contratos I+D y consultorías
- Número de licencias
- Número de extensiones PCT
- Número de spin-off
- Número de proyectos del Plan Nacional (totales y por profesor)
- Número de proyectos del Programa Marco (totales y por profesor)

## **4. Conclusiones**

Los indicadores bibliometricos son cada más utilizados para evaluar la actividad científica de las instituciones, países o área.

Las bases de datos de Web of Science y más recientemente de Scopus se constituyen en las principales fuentes de documentos utilizados para la evaluación de la actividad científica

Destaca dentro de los indicadores de colaboración, los cuales adquieren cada vez mayor relevancia por los beneficios que trae consigo este tipo de publicación, tal como publicaciones en revistas de mayor prestigio internacional.

Los indicadores que valoran las actividades orientadas a la promoción de la innovación desde las universidades empiezan a tener relevancia, como se observa su utilización en el ranking del Observatorio IENU.

## 5. Bibliografía:

Cetto, A. M. (1998). Ciencia y producción científica en América Latina. El proyecto Latindex.

Gómez Caridad, I., Bordons, M., Morillo, F., & Moreno, L. (2009). Indicadores de producción científica de la Comunidad de Madrid 2004-2008.

Freemana, C. (14 de Marzo de 2009). Research Policy. Obtenido de Research Policy: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2070/results/results.url?numberOfFields=0&src=s&clickedLink=&edit=&editSaveSearch=&origin=searchbasic&authorTab=&affiliationTab=&advancedTab=&scint=1&menu=search&tablin=&searchterm1=Developing+science%2C+technology+and+innovation>

Gómez Caridad, I., Bordons, M., Morillo, F., Moreno, L., & González-Albo, B. (2011). La actividad científica del CSIC: Indicadores de producción e impacto por tipo de colaboración (WoS, 2004-2009).

Giménez Toledo, E., Bordons, M., González-Albo, B., Corera-Álvarez, E., & Aguillo, I. F. (2013). Evaluación Científica, Indicadores y Bases de Datos Bibliográficas. Madrid, Gabinete de Formación del CSIC.

Delgado López-Cózar, E.; Torres-Salinas, D. Cómo utilizar Google Scholar para mejorar la visibilidad de tu producción científica. Grupo EC3, Granada, 2013.

Lascurain-Sánchez, M. L., & Filippo, D. D. (Septiembre de 2015). Los Estudios Métricos de la Información en la evaluación científica. San José , Costa Rica.



TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



UTN  
Universidad  
Técnica Nacional