

## CIENCIOMETRÍA Y BIBLIOMETRÍA

La **cienciometría** es la ciencia que estudia la producción científica con el fin de medirla y analizarla. En la práctica, la cienciometría se basa en la **bibliometría**, que se puede definir como una parte de la cienciometría que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica.

La bibliometría moderna se basa en los trabajos de Eugene Garfield, quien fundó en 1960 el *Institute for Scientific Information (ISI)*. En la actualidad, la empresa *Clarivate Analytics* se encarga, cada año, de recopilar, almacenar y distribuir los datos bibliográficos en una serie de productos que permiten llevar a cabo estudios bibliométricos.

Los diversos parámetros que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica en cualquiera de sus manifestaciones (artículos científicos, revisiones, comunicaciones a congresos, editoriales, libros, etc.) se denominan **indicadores bibliométricos**. Los estudios bibliométricos han encontrado numerosas aplicaciones:

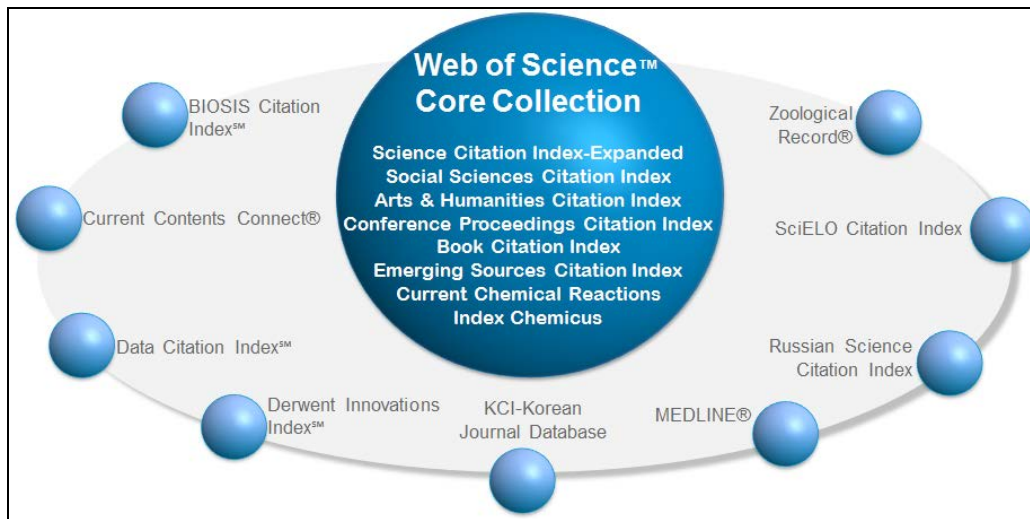
- **En el ámbito de la ciencia y la tecnología** permiten conocer la producción científica de los investigadores, evaluar la actividad científica de un país, identificar a los autores más productivos, determinar cómo se dispersa la literatura científica, conocer el envejecimiento de la ciencia, evaluar las políticas científicas, evaluar al profesorado y los centros universitarios, etc. Desde el año 2004, el **Ranking Académico de las Universidades del Mundo** (Ránking de Shanghai) utiliza el análisis bibliométrico para hacer un listado de las universidades del mundo por orden de importancia
- **En el ámbito de la gestión de bibliotecas y centros de documentación**, los estudios bibliométricos permiten identificar las publicaciones más necesarias y ayudan a tomar decisiones a la hora de pagar las suscripciones de libros o revistas.

### LA WEB OF SCIENCE (WOS)

La denominada *Web of Science (WOS)* (anteriormente conocida como *Web of Knowledge, WOK*) es un servicio *on-line* que, previo pago, **permite el acceso a los índices de citas científicas**. La WOS permite acceder a numerosas bases de datos, entre las que se encuentran algunas de las fuentes más importantes de datos bibliográficos y bibliométricos (ver figura inferior) como, por ejemplo:

- **MEDLINE**: es la base de datos bibliográficos más completa en el campo de las biociencias
- El *Journal Citation Reports (JCR)*: es una publicación anual en la que se ofrece un listado de los **indicadores bibliométricos de las revistas científicas internacionales** que publican trabajos de investigación. Hay dos ediciones, una para las ciencias puras y otra para las ciencias sociales

- **Science Citation Index Expanded (SCI):** es una publicación anual que recoge las referencias que aparecen en las publicaciones científicas (independientemente de la calidad o tipo de documento) y calcula el número de veces que se cita un determinado artículo científico o a un autor.
- **Current Contents Connect (CC):** es una base de datos que recoge los índices, los *abstracts* y la información bibliográfica de las publicaciones científicas más recientes)



Debido al gran volumen de información científica y técnica que se produce en nuestros días, esta base de datos **selecciona muy atentamente las revistas que indexa** para mantener una alta calidad de la información. La publicación en una revista indexada por el ISI se valora de manera muy positiva en los comités de evaluación científica porque permite determinar fácilmente:

- El factor de impacto de las revistas donde ha publicado sus trabajos
- La producción y trayectoria científica de un investigador
- El número de veces que se citan sus trabajos
- Con qué otros científicos ha colaborado
- Los resultados de la política científica de un país

### Journal Citation Reports

El *Journal Citation Reports (JCR)* es una **base de datos** que, cada año, recopila **información estadística sobre las revistas más importantes**, tanto en el área de las ciencias puras como en el de las ciencias sociales.

La información estadística se obtiene **a partir de las citas bibliográficas** que aparecen en todos los artículos publicados el año anterior y permite determinar de una manera sistemática y objetiva la importancia relativa de cada revista dentro de su categoría temática. El *JCR* es una herramienta esencial para cualquiera que necesite **conocer el impacto y la influencia de las revistas** en la comunidad investigadora global.



Los distintos **indicadores bibliométricos que aparecen en el JCR** son:

- La cantidad de documentos publicados por una revista en un año.
- El número de citas recibidas por los artículos publicados por una revista.
- El índice de inmediatez
- El factor de impacto de una revista (a dos y a cinco años)
- La antigüedad de las referencias incluidas en las revistas (*citing half-life*)
- La antigüedad de las citas hechas a las revistas (*cited half-life*)

Los indicadores bibliométricos correspondientes al año 2017 para más de 11.500 revistas científicas se publicaron en junio de 2018, ya que hay que contabilizar todas las citas que aparecen en las revistas publicadas hasta el 31 de Diciembre de 2017.

El JCR ofrece un amplio espectro de aplicaciones prácticas para los profesionales de la información.

- **A los investigadores, profesores y estudiantes** les ayuda a identificar las publicaciones más citadas en su campo y a decidir a qué revista pueden enviar un manuscrito.
- **A los bibliotecarios** les ayuda a evaluar la calidad de su colección de publicaciones periódicas y a decidir si conviene dejar de adquirir algunas revistas y comprar otras nuevas.
- **A los editores y a los analistas de la información** les ayuda a determinar la influencia de sus publicaciones en el mercado, a evaluar si al cabo de un tiempo sus decisiones editoriales han sido acertadas y a decidir si merece la pena cambiar la línea editorial de sus publicaciones.

## **INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DEL JCR**

### **1.- El factor de impacto**

El **factor de impacto** (o índice de impacto) es uno de los principales indicadores a la hora de evaluar la actividad científica, ya que no todas las revistas son igual de importantes. Cada revista tiene un factor de impacto y cuanto mayor sea, mayor será la repercusión que alcancen los artículos publicado en ella (tendrán mayor audiencia). El JCR calcula el factor de impacto de las publicaciones periódicas internacionales de investigación tanto en ciencias puras como en ciencias sociales. La edición de ciencias puras del año 2014 contiene los factores de impacto de más de 8.400 revistas.

## ¿Cómo se calcula el factor de impacto de una revista?

El factor de impacto de una determinada revista para un año concreto se calcula dividiendo el número de veces que se ha **citado** cualquier artículo de esa revista publicado en los dos años anteriores entre el número total de artículos **publicados** por esa revista en ese mismo período de tiempo. Por ejemplo, el factor de impacto del año 2014 para la revista *Journal of Biological Chemistry (JBC)* se calcula del siguiente modo:

- **A** = Se miran todas las revistas publicadas en 2014 y se cuenta el número de veces que se citan artículos del JBC publicados en los años 2013 y 2012
- **B** = El número de artículos (o cualquier otra modalidad de comunicación que se pueda citar) que el JBC ha publicado en los años 2013 y 2012
- El factor de impacto 2014 para el JBC = **A/B**

Journal Impact Factor ⓘ		
Cites in 2014 to items published in:	2013 = 13432	Number of items published in: 2013 = 3268
	2012 = 20044	2012 = 4053
	Sum: 33476	Sum: 7321
Calculation:	$\frac{\text{Cites to recent items}}{\text{Number of recent items}} = \frac{33476}{7321} = \mathbf{4.573}$	

Además del factor de impacto, el JCR calcula **otros indicadores bibliométricos**:

- **El factor de impacto a 5 años (5-year Journal Impact Factor)**: El factor de impacto a 5 años correspondiente al año 2014 se calcula dividiendo las veces que se han citado artículos de la revista publicados en 2013, 2012, 2011, 2010 y 2009 entre el número de artículos publicados por la revista en ese mismo periodo de tiempo. En el caso del *Journal of Biological Chemistry (JBC)*:

5-Year Journal Impact Factor ⓘ		
Cites in {2014} to items published in:	2013 = 13432	Number of items published in: 2013 = 3268
	2012 = 20044	2012 = 4053
	2011 = 20892	2011 = 4382
	2010 = 20339	2010 = 4218
	2009 = 17311	2009 = 3686
	Sum: 92018	Sum: 19607
Calculation:	$\frac{\text{Cites to recent items}}{\text{Number of recent items}} = \frac{92018}{19607} = \mathbf{4.693}$	

- **El índice de inmediatez (Immediacy index)**: Mide la rapidez con la que, por término medio, se citan los artículos de una revista. Se calcula dividiendo el número de veces que los artículos de una revista se citan en el mismo año en que han sido publicados (por ejemplo, publicados en el JBC en 2014 y citados en cualquier revista en 2014) entre el número total de artículos publicados por esa revista en ese mismo año (en este caso, publicados en el JBC en 2014). En cada campo de la ciencia, las revistas de vanguardia tienen un índice de inmediatez elevado, ya que sus artículos se citan poco después de haber sido publicados.

<b>Índice de inmediatez del JBC</b>	<p>Cites in 2014 to items published in 2014 = 2682  Number of items published in 2014 = 3007  Calculation: <math>\frac{\text{Cites to current items}}{\text{Number of current items}} = \frac{2682}{3007} = \mathbf{0.892}</math></p>
<b>Índice de inmediatez de Nature</b>	<p>Cites in 2014 to items published in 2014 = 8262  Number of items published in 2014 = 862  Calculation: <math>\frac{\text{Cites to current items}}{\text{Number of current items}} = \frac{8262}{862} = \mathbf{9.585}</math></p>

- La **vida media de las citas que se hacen a una revista** (*Cited Half-Life*): Es el periodo de tiempo en el que se concentra el 50% del total de citas hechas a una revista. Por ejemplo, en 2014, la vida media de las citas hechas a la revista *Nature* es de más de 10 años. Este dato indica que los artículos de *Nature* son de gran calidad, puesto que, por término medio, se siguen citando aunque se hayan publicado hace más de 10 años. Cuanto mayor es este valor, mayor es la relevancia científica de la revista.

<b>Journal Cited Half-Life</b>											
The cited half-life for the journal is the median age of its items cited in the current JCR year. Half of the citations to the journal are to items published within the cited half-life. <b>Cited Half-Life: &gt;10.0 years</b>											
Breakdown of the citations <b>to the journal</b> by the cumulative percent of 2014 cites to items published in the following years:											
Cited Year	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004-all
# Cites from 2014	8262	29753	41924	37665	35148	33000	33506	28734	30511	30089	308771
Cumulative %	1.34	6.16	12.95	19.05	24.74	30.09	35.52	40.17	45.11	49.99	100
<b>Cited Half-Life Calculations:</b> The cited half-life calculation finds the number of publication years from the current JCR year that account for 50% of citations received by the journal. Read help for more information on the calculation.											

- La **vida media de las citas que aparecen en una revista** (*Citing Half-Life*): Es el periodo de tiempo en el que se concentra el 50% del total de citas que aparecen en una revista. Por ejemplo, en 2014, la vida media de las citas que aparecen en *Nature* es de 5,6 años. En otras palabras, por término medio, las citas que aparecen en *Nature* son bastante recientes, ya que la mitad de todas ellas corresponden a artículos publicados durante los últimos 5,6 años. Cuanto menor es este valor, más recientes son las citas que aparecen en la revista.

<b>Journal Citing Half-Life</b>											
The citing half-life for the journal is the median age of the items the journal cited in the current JCR year. Half of the citations in the journal are to items published within the citing half-life. <b>Citing Half-Life: 5.6 years</b>											
Breakdown of the citations <b>from the journal</b> by the cumulative percent of 2014 cites to items published in the following years:											
Cited Year	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004-all
# Cites from 2014	2474	5184	5140	4140	3618	2916	2462	2219	1800	1560	13256
Cumulative %	5.53	17.11	28.59	37.83	45.92	52.43	57.93	62.89	66.91	70.39	100
<b>Citing Half-Life Calculations:</b> The citing half-life calculation finds the number of publication years from the current JCR year that account for 50% of citations in the journal. Read help for more information on the calculation.											

- El **Eigenfactor**: Se calcula como el factor de impacto a 5 años, pero asigna un mayor peso específico a las citas que aparecen en las revistas más influyentes. Además, este indicador no tiene en cuenta las autocitas (las citas que una revista se hace a sí misma). La figura inferior muestra el valor de este indicador para la revista *Journal of Biological Chemistry (JBC)*.

<b>Eigenfactor® Metrics <sup>i</sup></b>	
<b>Eigenfactor® Score</b>	<b>Article Influence® Score</b>
0.54282	1.739

- **La influencia del artículo**: Es un número que se calcula dividiendo el Eigenfactor entre la fracción de artículos publicados por la revista (siendo 1 la suma de todos los artículos publicados por todas las revistas). Un valor mayor que 1 indica que la revista tiene una influencia superior a la media. Un valor menor que 1 indica que la revista tiene una influencia inferior a la media. La figura superior muestra el valor de este indicador para la revista *Journal of Biological Chemistry (JBC)*.

### Science Citation Index

Un **índice de citas bibliográficas** (*citation index*) consiste en un listado de las publicaciones que han sido citadas que, al mismo tiempo, identifica los artículos originales que incluyen dichas citas. De este modo, cualquiera que lleve a cabo una búsqueda bibliográfica puede encontrar docenas de artículos relacionados con un tema a partir de una única cita.

Los índices de citas bibliográficas se construyen sobre la base de que, en ciencia, **las citas bibliográficas permiten establecer relaciones entre artículos de investigación** similares. Tal y como indicó el propio Eugene Garfield, “las citas bibliográficas establecen conexiones formales y explícitas entre artículos que poseen algunos aspectos en común”.

El *Science Citation Index (SCI)* es una base de datos donde **se recogen todas las contribuciones** (artículos, editoriales, cartas, revisiones, discusiones, etc.) publicadas en las revistas de ciencia y tecnología indexadas por Thomson Reuters. El SCI **contabiliza, entre otras cosas, el número de veces que se cita cada artículo** a partir de la fecha de su publicación y permite, además, ver en qué artículos se ha citado un artículo concreto.

## Science Citation Index Expanded

Overcome information overload and focus on essential data from the world's leading journals

### Science Citation Index Expanded

ESSENTIAL DATA FROM OVER  
8,500 OF THE WORLD'S LEADING  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
JOURNALS

El SCI también permite analizar la producción y la trayectoria científica de un investigador. Por ejemplo, el SCI nos indica **con qué otros autores ha publicado** o **con qué otros laboratorios** (nacionales o internacionales) **ha colaborado**. Esta información es importante porque permite **detectar las redes de investigación** que existen en relación con un área concreta de investigación, los campos de investigación emergentes, y las publicaciones más relevantes en cada disciplina científica.

La editorial Elsevier ha desarrollado una base de datos parecida al SCI que se denomina **SCOPUS**.