

LA REFERENCIACIÓN Y LA CITACIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA EN UN ÁMBITO DOCUMENTAL CERRADO

LUIS FERREIRO ALÁEZ

Investigador científico (jubilado) del CSIC

Resumen: Las cantidades de las referencias bibliográficas hechas cada año a los trabajos de la literatura científica española que registra como citas el «Institute for Scientific Information» (ISI) crecen, sobre todo, a impulsos del aumento por acumulación sucesiva anual de los trabajos ofrecidos a la referenciación. Esta última, al igual que la captación de citas, se halla sometida además a influencias (documentarias, editoriales, sociológicas, etc.) que dejan su impronta en los patrones numéricos de las distribuciones cronológicas de ambas remisiones. En consecuencia, la configuración de las distribuciones de referencias o de citas a partir de las cuales se calculan los factores de impacto, constituye una característica extrínseca a cada uno de los artículos referenciados o citados y ajena, por tanto, a su calidad científica. Es decir, si en el estudio de una literatura fuera posible utilizar exclusivamente las referencias o citas gratuitas o inanes, sus distribuciones cronológicas adoptarían el mismo patrón numérico que aquellas otras distribuciones cuyas referencias o citas hubieran sido discriminadas por su precisión y oportunidad. De aquí que las propuestas de asimilación de un factor de impacto calculado a partir de las citas obtenidas por los conjuntos de trabajos de una revista o de una literatura nacional, con el valor científico de los artículos individuales de aquellos conjuntos, carezca de fundamento *biométrico*. En el presente trabajo, se aportan algunos elementos de juicio básicos para hacer más inteligibles los procesos de referenciación/citación, y los significados de los mismos en un ámbito documental cerrado, como es el ISI.

Palabras clave: Referencias, Citas, Literatura científica española, Bibliometría.

Abstract: The quantities of bibliographic references made each year on works of Spanish scientific literature registered as citations by the «Institute for Scientific Information» (ISI) owe their increase to that of the successive annual ac-

cumulations of works offered for referenciation. This latter, like the gathering of citations, is also subject to influences (documental, publishing, sociological etc.) which leave their mark on the numerical patterns of the chronological distributions of both sendings. As a result, the configuration of the distributions of references or of citations from which impact factors are calculated, constitutes a characteristic which is extrinsic to each one of the articles referenced or cited and, therefore, alien to its scientific work. That is to say that if, in the study of a literature, it were possible to make use exclusively of gratuitous references and citations, their chronological distributions would adopt the same numerical pattern as those other distributions whose references or citations had been discriminated for their precision and pertinence. It is for this reason that the proposals for the assimilation of an impact factor calculated from the citations obtained from the groups of works in a journal or national literature, with the scientific value of the individual articles in those groups, lacks bibliometric foundation. The present work suggests some basic elements of judgement with a view to making the processes of referenciation and citation and their significance in a closed documental context, like that of the ISI, more intelligible.

Key Words: References, Citations, Spanish scientific literature. Bibliometry.

INTRODUCCIÓN

La existencia de una correlación directamente proporcional entre la cantidad y la calidad de las producciones científicas de algunos autores, referidas fundamentalmente a los artículos publicados en revistas, fue señalada hace años por E. Garfield, creador y antiguo director del «Institute for Scientific Information» (ISI) de EE.UU., que edita los conocidos anuarios *Science Citation Index (SCI)* y *Journal Citation Reports (JCR)*. A partir de los millones de citas bibliográficas recogidas cada año por el SCI en varios miles de revistas, Garfield observó que una excepcional cantidad de aquellas remisiones obtenidas por determinados autores, podría ser signo de una calidad científica comparativamente más alta de sus trabajos, como se demostraba después, en ocasiones, al ser distinguidos aquellos autores con los premios de la Fundación Nobel.

Perdidos, al transcurrir el tiempo, los matices de esta observación y de otras parecidas; omitidas o ignoradas las advertencias y cautelas sobre su generalización indiscriminada con que fueron expuestas y reconocidos por todos el prestigio y la utilidad de los anuarios del ISI, ha quedado establecido entre nosotros, sin ninguna apoyatura empírica conocida, que el valor científico de los trabajos equivale en cualquier caso (en términos de calidad) al de las revistas que los publican, siempre que éstas hayan sido pre-

viamente seleccionadas para formar parte del fondo documental del ISI¹. La «cotización científica» de las revistas estaría determinada por el valor de sus respectivos factores de impacto anual (FI) calculados cada año por el ISI, que describimos en el apartado correspondiente. Así, según se desprende de las disposiciones vigentes en España para la evaluación científica, si un artículo se publicara en la revista A, cuyo FI fuera 0,400, en lugar de ser publicado en la revista B, con un factor equivalente a 4,000, la calidad del artículo en cuestión quedaría cercenada, a efectos administrativos, en sus nueve décimas partes. De acuerdo también con las mismas disposiciones, todos los trabajos españoles individualmente considerados tendrían la misma calidad, sea esta la que fuere, es decir, presentarían el mismo FI, que los trabajos estadounidenses, por ejemplo, si unos y otros se publicarían en las mismas revistas del fondo documental del ISI. De aquí podría deducirse que cuando se trata, no ya de trabajos identificables por su autor o autores, sino de los conjuntos de trabajos innominados que constituyen las llamadas literaturas científicas nacionales, publicados en las revistas utilizadas por el ISI, la calidad estimada de estas literaturas vendría dada igualmente por sus FI anuales. Por tanto, separados de las mismas revistas ambos conjuntos de trabajos, español y norteamericano, y calculados los factores de uno y otro, su valor debería ser el mismo. Sin embargo, esto no es así, pues los FI de la literatura española recogida por el ISI, resultan sistemáticamente inferiores, año tras año, a los estadounidenses². Ahora bien, como la calidad de los trabajos científicos es un valor intrínseco, que no se modifica aunque cambie el entorno documental en que se considere, parece evidente que *impacto y calidad no son intercambiables*. Carente pues de fundamentos científicos esta asimilación, la cuestión que interesa dilucidar y de la que trata el presente trabajo, es el significado bibliométrico de la referenciación y de la citación relacionadas con la literatura científica española que recoge la base de datos bibliográficos del ISI. Para llevar a cabo este propósito, nos valemos de la posibilidad de «reconstruir» la citación obtenida por nuestra literatura científica en el marco documental del Instituto durante el período 1981-1992. Antes, y con objeto de hacer inteligible

¹ Resolución del 26-10-95 de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad por la que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de la evaluación. «B.O.E.» 274, del 16-11-95, pp. 33051 a 33055. Con el mismo texto, Resolución del 6-10-96 de la Dirección General de Enseñanza Superior. Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora por lo que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de evaluación. «B.O.E.» 280, del 20-11-96, pp. 35027 a 35032.

² E. GARFIELD, «Science in Spain 1981-1992. A citation perspective». Ponencia presentada a *Estudios sobre La Ciencia y La Política Científica*, Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, Sevilla, España, 20 de octubre de 1992 (traducción al español en *Arbor, Revista de las Artes y Ciencias*, CXLVII, 1994, 111-133 y 577-578).

esta «reconstrucción», es inevitable exponer las dos cuestiones previas siguientes, en beneficio de los no iniciados en Bibliometría, y de las que los conocedores del método pueden prescindir tranquilamente.

EL CONCEPTO BIBLIOMÉTRICO DE LAS REMISIONES BIBLIOGRÁFICAS

Según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua, una cita bibliográfica es una mención, y ésta, a su vez, es una referencia. Para la docta casa, por tanto, nada distingue a una remisión de la otra. Por ello, no es infrecuente que las expresiones «un autor cita a otro» y «un autor hace referencia a otro» se consideren correctas e intercambiables en los textos no especializados en Bibliometría. De acuerdo con ésta, por el contrario, la primera expresión sería incorrecta y, por tanto, las dos frases no son intercambiables. Porque a partir de las observaciones de Krauze y Hillinger (1971) sobre las referencias y las citas, si bien se definen ambas como remisiones o menciones bibliográficas, idénticas documentariamente, se consideran distintas por razones operativas o funcionales cuando se trata de obtener indicadores bibliométricos de diferentes significados, a partir de unas y de otras.

Toda referencia se hace a trabajos publicados el mismo año de la referenciación y durante los años anteriores, en tanto que las citas se reciben por trabajos publicados el mismo año de la citación y en años posteriores. De aquí se sigue que la emisión de referencias es un proceso activo desarrollado en las revistas que, en nuestro contexto, son las seleccionadas por el ISI para constituir su fondo documental. Se desprende también de lo apuntado, que la obtención de citas es un proceso pasivo experimentado por los artículos citados, publicados o no por las revistas que selecciona el Instituto para su fondo. De manera que determinados rasgos de carácter numérico, relacionados con el desarrollo de la citación en el transcurso de los años, presentes en este segundo proceso, solamente pueden ser explicados en función del anterior, como veremos más adelante (v. «Origen mecánico del perfil de citas»).

El proceso activo de la referenciación tiene un carácter sincrónico. Es decir, los blancos potenciales de las referencias son, cada año de emisión de éstas, los trabajos publicados hasta el mismo año y durante un período anterior de tiempo, de duración indefinida.

El proceso pasivo de la citación tiene un carácter diacrónico. En este caso no existen blancos, si nos atenemos a la ortodoxia conceptual bibliométrica, porque los conjuntos de trabajos registrados por la base cada año, objeto de citación, y normalmente publicados durante el mismo, son cantidades anuales constantes y obtienen citas por acumulación durante

los años sucesivos de emisión de las referencias «convertibles» en aquellas.

ESQUEMAS CONVENCIONALES DE LAS DISTRIBUCIONES CRONOLÓGICAS DE REFERENCIAS Y DE CITAS Y OBTENCIÓN DE INDICADORES

A partir de las definiciones bibliométricas apuntadas, las dos remisiones bibliográficas pueden enmarcarse en sendas distribuciones (Tipos I y II) caracterizadas por los ejes cronológicos que constituyen su armazón exterior (Figs. 1 y 2).

Las sumas sucesivas (Σx) de las cantidades que forman cada una de las secuencias sincrónicas (horizontales) de referencias de la distribución Tipo I, y las sumas sucesivas de cantidades (Σx), que constituyen cada una de las secuencias diacrónicas (verticales) de citas de la distribución Tipo II, son los llamados perfiles cronológicos de referencias ($X_1 - X_4$) y de citas ($Y_1 - Y_4$), respectivamente.

Figura 1

Esquema de una distribución cronológica completa de remisiones bibliográficas Tipo I. Secuencias sincrónicas de cantidades x de referencias (horizontales) (1)

Emisión de referencias	Publicación de documentos referenciados (2)								Perfil de referenciación (Σx)	Índices de vigencia o actualidad (3)
	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977		
1981				x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	X_1	X_1/TR_1
1982			x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}		X_2	X_2/TR_2
1983		x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}			X_3	X_3/TR_3
1984	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}				X_4	X_4/TR_4
	0	1	2	3	4	Antigüedad [años] de los documentos referenciados [secuencias diagonales] el año de la referenciación.				

(1) Las cantidades x de referencias situadas a la izquierda de la línea de trazos son las mismas cantidades x de citas situadas sobre la línea de trazos de la Fig. 2.

(2) El período de publicación de documentos referenciados correspondientes a cada año de emisión de referencias tiene una duración convenida de cinco años.

(3) Las cantidades TR de los índices anuales de vigencia o actualidad representan las de los trabajos registrados por la base del ISI y acumulados hasta el año de emisión de referencias.

Con objeto de facilitar una idea gráfica de la dualidad bibliométrica de las remisiones bibliográficas situadas en ambos esquemas, en la notación utilizada para individualizar las cantidades anuales de los esquemas, considerados convencionalmente «completos» (así denominados porque todas sus secuencias son de la misma longitud), figuran con los mismos subíndices las mismas cantidades x . Así, la mitad izquierda del esquema Tipo I (Fig. 1) es igual que la mitad superior del esquema Tipo II (Fig. 2) por razones cronológicas evidentes.

Figura 2
Esquema de una distribución cronológica completa de remisiones bibliográficas Tipo II. Secuencias diacrónicas de cantidades \underline{x} de citas (verticales) (1)

Obtención de citas (2)	Publicación de documentos citados					
	1984	1983	1982	1981		
					0	Antigüedad (años)
1981				x_1	1	de los documentos
1982			x_6	x_7	2	citados [secuencias
1983		x_{11}	x_{12}	x_{13}	3	diagonales] el año
1984	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	4	de la citación
1985	x_{24}	x_{23}	x_{22}	x_{21}		
1986	x_{27}	x_{26}	x_{25}			
1987	x_{29}	x_{28}				
1988	x_{30}					
Perfiles de citación [Σx]	Y_4	Y_3	Y_2	Y_1		
Índices de impacto o difusión (3)	Y_4/tr_4	Y_3/tr_3	Y_2/tr_2	Y_1/tr_1		

Notas:

(1) Las cantidades x de citas situadas sobre la línea de trazos son las mismas cantidades x de referencias situadas a la izquierda de la línea de trazos de la Fig. 1.

(2) El período de obtención de citas correspondiente a cada año de publicación de los documentos citados tiene una duración convenida de cinco años.

(3) Las cantidades tr de los índices de impacto o difusión son las de los trabajos registrados por la base del ISI cada año de publicación de los documentos citados.

En las Figs. 1 y 2, tanto la cantidad constante ($c = 5$) de años de publicación de los documentos referenciados considerada para cada año de emisión de las referencias, como la misma cantidad constante de años de obtención de citas para cada año de publicación de los documentos citados, han sido elegidas arbitrariamente con objeto de representar las distribuciones «completas» de forma reducida y comprensible a la vez. De hecho, solamente podrían considerarse completas las distribuciones de referencias a partir de $c = 12$, pues a los documentos referenciados de cero a once años de antigüedad, se hacen, cada año, referencias en cantidades significativas comparadas con una posible cantidad total hechas en el marco documental del ISI.

Dividiendo las cantidades sucesivas ($X_1 \dots X_n$) de los perfiles de referencias (Fig. 1), y las cantidades ($Y_1 \dots Y_n$) de los perfiles de citas (Fig. 2) respectivamente, por las cantidades acumuladas ($TR_1 \dots TR_n$) de documentos de la literatura estudiada registrados por la base del ISI hasta el año de referencia, y las cantidades anuales ($tr_1 \dots tr_n$) de documentos de la misma literatura igualmente registrados durante los años sucesivos de publicación, se obtienen los *índices anuales de la vigencia o actualidad* ($X_i/TR_n \dots X_n/TR_n$) y, en su caso, los *índices anuales de difusión o impacto* ($Y_i/tr_1 \dots Y_n/tr_n$).

Por razones no expresamente aclaradas, los FI anuales del ISI propuestos tanto para las revistas de su fondo documental, como para los conjuntos de artículos publicados por las mismas pertenecientes a las literaturas nacionales, no se sujetan a la lógica desarrollada hasta aquí. De acuerdo con ésta, los índices de la difusión o impacto «normalizados», es decir, calculados con las cantidades x de distribuciones completas, de cualquier revista o literatura para 1981-1983, por ejemplo (Fig. 2), equivaldrían a los cocientes resultantes de dividir las cantidades:

$$Y_1/tr \text{ 1981} \quad (Y_1 = x_1 + \dots + x_{21})$$

$$Y_2/tr \text{ 1982} \quad (Y_2 = x_6 + \dots + x_{25})$$

$$Y_3/tr \text{ 1983} \quad (Y_3 = x_{11} + \dots + x_{28})$$

cocientes cuyo significado es inequívoco: representan la cantidad media aritmética de citas recibidas durante cinco años consecutivos (respectivamente de 1981 a 1985, de 1982 a 1986 y de 1983 a 1987) por cada uno de los trabajos de las revistas o de las literaturas nacionales publicados y registrados en un solo año: 1981, 1982 o 1983 en cada caso.

Por su parte, el ISI calcula los FI correspondientes, por ejemplo, a los años 1983 a 1985, de las revistas, utilizando cantidades x de la mitad izquierda del esquema Tipo I o de la mitad superior del esquema Tipo II, es decir, de distribuciones truncadas (Figs. 1 y 2) de acuerdo con la siguiente práctica:

$$\text{FI de 1983} = (x_1 + x_7 + x_6) / \text{tr 1981} + \text{tr 1982}$$

$$\text{FI de 1984} = (x_6 + x_{12} + x_{11}) / \text{tr 1982} + \text{tr 1983}$$

$$\text{FI de 1985} = (x_{11} + x_{17} + x_{16}) / \text{tr 1983} + \text{tr 1984}$$

Nótese que las cantidades x de los tres cocientes forman, en sus distribuciones, triángulos equiláteros de dos cantidades x por lado. En estas condiciones, la descripción numérica del FI para un año n , sería la siguiente: es el cociente resultante de dividir la suma de las cantidades x de citas obtenidas durante los años $n - 1$ y $n - 2$, correspondientes a los años (a) de publicación de los documentos citados a_0 y a_1 del primero ($n - 1$) y a_0 del segundo ($n - 2$) (Fig. 4), por la suma de las cantidades de artículos que ha publicado la revista durante los años $n - 1$ y $n - 2$.

En el cálculo de los FI de las literaturas nacionales, el ISI amplía los lados de los «triángulos» de cantidades x a cinco por lado, dividiendo la suma de las quince cantidades en cuestión (v. en la Fig. 4 las pertenecientes al factor del año 1986) por la suma de las cantidades de artículos registrados durante estos mismos años (2). Para una descripción del numerador del FI, de 1986 por ejemplo, y puesto que las quince cantidades x de citas pertenecen a una distribución truncada (v. la definición de ésta en el apartado «Discusión y comentarios») aquel puede caracterizarse como la suma de las referencias hechas a los trabajos de cero años de antigüedad durante los años de emisión 1981-1985; de un año de antigüedad emitidas de 1982 a 1985, etc., a las que se añaden finalmente, las referencias hechas a trabajos de cuatro años de antigüedad, emitidas en 1985.

Dada la complejidad numérica, carente de lógica bibliométrica, de ambos cocientes, se comprende que la definición de los factores de impacto (de las revistas y de las literaturas nacionales) propuestos por el ISI, resulta literalmente imposible.

MATERIAL

Los datos numéricos utilizados para realizar nuestra tarea han sido los siguientes:

- Las cantidades anuales de trabajos españoles registrados por el ISI publicados por revistas nacionales y extranjeras durante los años 1981 a 1992 (Tabla 1)³.

³ *Journal Citation Reports. A Bibliometric Analysis of Science Journals in the ISI Data Base*. Institute for Scientific Information. Annual volumes.

Tabla 1
Trabajos científicos españoles registrados por el ISI durante los años 1981 a 1992

	(1)	(2)	(3)
1981	3.893	22.804	
1982	4.753	27.557	
1983	5.343	39.000	
1984	5.913	38.813	
1985	6.815	45.628	26.717
1986	7.931	53.559	30.755
1987	8.570	62.129	34.572
1988	8.935	71.064	38.164
1989	9.507	80.571	41.758
1990	10.335	90.906	45.278
1991	11.369	102.275	48.716
1992	14.025	116.300	54.171
	r = 0,988	0,997	0,995
(4)	b = 1,110	1,158	1,102
	a = 3.865	21.162	25.240

(1) Cantidades anuales de los trabajos españoles, objeto de citación en el ámbito documental del ISI, publicados por revistas españolas y extranjeras utilizadas en el presente trabajo para calcular los índices anuales del impacto o difusión de la literatura española.

(2) Cantidades acumuladas (a partir de 1970) de trabajos españoles ofrecidos a la referenciación, utilizadas en el presente trabajo para calcular los índices anuales de la vigencia o actualidad de la literatura española.

(3) Cantidades quinquenales de trabajos (1981-85; 1982-86; 1983-87... 1988-92) utilizadas por el ISI para calcular los factores de impacto de la literatura española.

(4) Coeficientes de correlación (r) y parámetros de las correspondientes rectas de ajuste.

Fuente: *Journal Citation Reports*. ISI. Institute for Scientific Information, Inc. Philadelphia, USA.

- La cantidad total de estos trabajos igualmente registrados, de 1970 a 1980 (Tabla 1) (3).
- El perfil de la citación ($Y_1 - Y_{12}$) de la literatura científica española registrada por el ISI² de 1981 a 1992 (Tabla 3) cuyas cantidades x (no publicadas) se hallarían virtualmente situadas en las secuencias diacrónicas de una distribución de citas semejante a la que presenta la mitad superior del esquema Tipo II (Fig. 2).

- Las cantidades de citas observadas obtenidas por la literatura española (3) correspondientes a ocho períodos quinquenales sucesivos (1981-1985 a 1988-1992) pertenecientes al período completo 1981-1992 (Tabla 1).
- Los factores de impacto de la literatura científica española, igualmente facilitados por el ISI (3) correspondientes a los períodos quinquenales reseñados en el apartado anterior (Tabla 5).

MÉTODOS

(1) A partir del perfil de citas observado o real ($Y_1 - Y_{12}$) (v. Material) se obtiene mediante un procedimiento mixto de tanteo y cálculo, unas cantidades de citas (x) que ocupan el lugar de las desconocidas que forman sucesivas secuencias diacrónicas, situadas en la mitad superior de su distribución, en un esquema semejante al de la Fig 2 (Tipo II).

(2) Basándonos en esta distribución de cantidades x de citas descritas en (1) se calculan (como queda indicado en el apartado 4.3) las cantidades x de referencias de la mitad derecha de una distribución Tipo 1 (Fig. 1) supuestamente hechas a la literatura científica española desde las revistas del fondo documental del ISI durante el período 1970-1992.

(3) El perfil ($X_1 - X_{12}$) de la distribución de referencias es utilizado para calcular los índices de vigencia o actualidad de la literatura (Tabla 2) según el procedimiento apuntado (v. «Esquemas convencionales»).

(4) La «reconstrucción» de la distribución de las cantidades x de citas cuyo perfil observado es $Y_1 - Y_{12}$, se lleva a cabo mediante la siguiente pauta:

(4.1) Distribución de la cantidad observada Y_1 del perfil (20.826 citas) en doce cantidades x estimadas ($x_1, x_{14} \dots x_{144}$) (secuencia «madre») correspondientes a la primera secuencia diacrónica (vertical) de las cantidades anuales de citas obtenidas de 1981 a 1992, por los trabajos publicados en 1981 ($x_1 - x_{19}$, en la Fig. 2). Los subíndices correlativos de las cantidades x en este caso corresponden a las secuencias sincrónicas (horizontales) de referencias, de las que la primera sería $x_1 \dots x_{12}$; la segunda $x_{13} \dots x_{14}$, etc., y la decimosegunda $x_{133} \dots x_{144}$ (Fig.3). Estas secuencias tienen sus equivalentes: $x_1 \dots x_5$; $x_6 \dots x_{10}$; $x_{11} \dots x_{15}$ y $x_{16} \dots 20$ en la distribución de la Fig. 1.

Tabla 2
Índices de actualidad o vigencia

Años de emisión de referencias	Años de publicación de documentos referenciados	Referencias (calculadas) (X)	Trabajos españ. regist. por el ISI [acumulados] (TR)	Índices de actualidad o vigencia (X)/(TR)
1981	1970-1981	11.478	22.804	0,50
1982	1971-1982	13.331	27.557	0,48
1983	1972-1983	15.484	32.900	0,47
1984	1973-1984	17.985	38.813	0,46
1985	1974-1985	20.890	45.628	0,45
1986	1975-1986	24.264	53.559	0,45
1987	1976-1987	28.183	62.129	0,45
1988	1977-1988	32.735	71.064	0,46
1989	1978-1989	38.021	80.571	0,47
1990	1979-1990	44.161	90.906	0,48
1991	1980-1991	51.293	102.275	0,50
1992	1981-1992	59.578	116.300	0,51
		b = 1,161	b = 1,158	$\bar{x} = 0,47 \pm 0,02$

Fuente: *Journal Citation Reports*. ISI. Institute for Scientific Information Inc. Philadelphia, USA.

Figura 3
Distribución completa de referencias [fragmento] [1992-1970]. Cantidades x de referencias calculadas supuestamente obtenidas por los documentos referenciados de la literatura científica española recogida por el ISI

Emisión de referencias	Publicación de documentos referenciados										Perfil de referenciación [Σx]
	1992	...	1982	1981	1980	1979	1978	...	1971	1970	
1981				500	1.808	2.520	1.819	...	164	135	11.478
1982			581	2.100	2.927	2.112	1.723	...	157		13.331
.			.	.							.
.			.	.							.
.			.	.							.
1992	2.596*	...	854	701							59.578

(*) Cantidad observada.

Fuente: E. Garfield, *Science in Spain 1981-1992. A citation perspective* (v. ref. 2).

(4.2) En la primera aproximación para elegir las cantidades x de Y_1 , se tienen en cuenta las observaciones (comentadas en el apartado «Discusión y comentarios: distribuciones completas de referencias») sobre el ascenso de las cantidades de referencias (y su descenso hasta el término considerado de emisión, 1992 en nuestro caso) que son obtenidas como citas por los trabajos publicados en 1981.

(4.3) Antes de proceder al cálculo expuesto a continuación, admitimos «a priori» que las cantidades anuales, desconocidas, de los trabajos de nuestra literatura objeto de referencia (prescindiendo de las cantidades también desconocidas de trabajos españoles citados pero no publicados por las revistas del fondo documental del ISI) son directamente proporcionales a las cantidades conocidas de los trabajos de la misma literatura registrada por la base del Instituto y añadidos cada año a los referenciables. Ahora bien, el tipo de aumento de estas últimas cantidades (Tabla 1) se caracteriza por presentar un ritmo exponencial, más ajustado a la realidad numérica que otro de tipo lineal. Por ello parece procedente suponer que los aumentos anuales de los trabajos referenciados y los crecimientos de las cantidades correspondientes de referencias, sean también exponenciales. Es decir, resulta admisible que las cantidades sucesivas de referencias hechas a los trabajos de la misma antigüedad (cero, uno, dos, tres años, etc.) cuando aquellas fueron emitidas (cantidades x de las secuencias diagonales de la Fig. 1) constituyan en su conjunto progresiones geométricas cuyos términos crecen, a partir del primero, como si fueran multiplicados por el valor (r) de su razón.

(4.4) A partir de la expresión adecuada para calcular la razón de la progresión geométrica en nuestro caso:

$$x_1 r^{11} = x_{11} \text{ (I)}$$

y sustituidos los valores del primero (x_1) y del último término (x_{11}) de la progresión, por los valores estimado ($x = 500$) y observado ($x = 2596$) la expresión (I) se convierte en:

$$500 r^{11} = 2596 \text{ (II)}$$

De la expresión (II) se obtienen sucesivamente:

$$r^{11} = 2596/500 = 5,192 \text{ (III)}$$

$$11 \log r = \log 5,192 \text{ (IV)}$$

$$\log r = 0,715334/11 = 0,06503 \text{ (V)}$$

$$\text{y antilog } r = 1,1615$$

(4.5) Cálculo de las cantidades x de las sucesivas secuencias diagonales de citas, con la obligada corrección simultánea de las cantidades x de la primera secuencia diacrónica (citas obtenidas por los trabajos publicados en 1981) desde la segunda cantidad x de ésta, para adaptar los resultados del cálculo a la suma sucesiva Σx de cada secuencia sincrónica, a las cantidades Y del perfil de citas ($Y_1 - Y_{12}$) observado.

Figura 4

Distribución truncada (en 1981) de referencias [fragmento] [1992-1981]
Cantidades x de referencias calculadas obtenidas por los documentos referenciados de la literatura científica española recogida por el ISI

Emisión de referencias	Publicación de documentos referenciados						
	1992	...	1985	1984	1983	1982	1981
1981							500
1982						581	2.100
1983					674	2.439	3.400
1984				783	2.833	3.949	2.850
1985			910	3.291	4.587	3.310	2.700
•			•	•	•	•	•
•			•	•	•	•	•
•			•	•	•	•	•
1992	2.596	...	2.912	1.410	1.012	854	701
Perfil de citación	2.596*		32.287	29.208	26.157	23.374	20.826*

(*) Cantidades observadas.

Fuente: E. Garfield, *Science in Spain 1981-1992. A citation perspective* (v. ref. 2).

Sirvan a este respecto, como ejemplo, el cálculo de las tres primeras cantidades x , pertenecientes a las primeras secuencias diagonales de la distribución truncada de citas en 1981 (Fig. 4).

1.^a secuencia diagonal (citas obtenidas por los trabajos el mismo año de su publicación, de 1981 a 1992)

$$x_1 = x_1 r^0 = 500$$

$$x_{13} = x_1 r^1 = 581$$

$$x_{25} = x_1 r^2 = 674$$

•

•

•

$$x_{111} = x_1 r^{11} = 2.596$$

2.^a secuencia diagonal (citas obtenidas por los trabajos un año después de su publicación, de 1982 a 1992)

$$x_{14} = x_{14} r^0 = 2.010$$

$$x_{26} = x_{14} r^1 = 2.335$$

$$x_{38} = x_{14} r^2 = 2.712$$

•

•

•

$$r_{120} = x_{14} r^{10} = 8.982$$

(v. en el Anexo 1 las cantidades de todas las secuencias diagonales de la distribución truncada de citas).

El cálculo de las cantidades x de la mitad derecha del esquema cronológico completo de referencias (Fig. 1) se lleva a cabo dividiendo sucesivamente las cantidades (a partir de la segunda) de la secuencia «madre» de citas por el valor de r (1,1615) (Anexo 2).

(4.6) Cálculo de las cantidades reales u observadas (pero no publicadas) de citas x pertenecientes a los quinquenios sucesivos a partir de 1981-1985 hasta 1988-1992. Este cálculo se lleva a cabo mediante la multiplicación de las cantidades de trabajos observados de cada quinquenio por el correspondiente valor de FI, facilitado por el ISI (3) (Tabla 5).

RESULTADOS

Para su exposición seguimos el orden lógico de los hechos bibliométricos que tienen lugar en el proceso de referenciación/ citación de las literaturas científicas, en todo semejantes a los que se desarrollan para el mismo proceso cuando atañe a los conjuntos de trabajo publicados por las revistas científicas cada año.

1. TRABAJOS

[1.1] Las cantidades anuales sucesivas de los trabajos españoles recogidos por el ISI, presentan un crecimiento caracterizado por adaptarse a una función exponencial ($r = 0.988$) con preferencia a otra lineal ($r = 0.982$) (Tabla 1).

[1.2] Ahora bien, las cantidades de los trabajos realmente expuestos cada año a la referenciación son los acumulados a partir de un año indeterminado. No obstante, por razones prácticas se ha puesto límite a la referenciación en el año 1970. En nuestro caso, el aumento anual de las cantidades acumuladas de trabajos referenciables resulta también, como es obvio, exponencial ($r = 0,997$) (Tabla 1).

[1.3] Igualmente exponencial es el crecimiento de las cantidades de trabajos correspondientes a los ocho períodos quinquenales en que el ISI divide el período completo 1981-1992, para calcular los FI de la literatura española (Tabla 1). Con esta práctica se «frena» el crecimiento de las cifras quinquenales de trabajos ($b = 1,102$) frente al de las cifras anuales ($b = 1,110$). Como este fenómeno no tiene lugar cuando se acumulan quinquenalmente las cantidades anuales correspondientes de citas (Tabla 5), aumentan por definición los FI de la literatura científica española, al igual que los de todos los países del mundo occidental, en tanto que la evolución cronológica de todos ellos es paralela, traduciendo, de hecho, la existencia de un fenómeno mecánico subyacente.

2. REFERENCIAS

[2.1] Se utilizan las cantidades de referencias calculadas mediante el procedimiento descrito en Métodos, 4, supuestamente hechas durante los años 1981-1992, desde las revistas nacionales y extranjeras del fondo del ISI a los trabajos acumulados (1.2) de la literatura española (Tabla 2).

[2.2] Las cantidades de trabajos acumulados observados [1.3] (Tabla 1) y las correspondientes cantidades de referencias [2.1] presentan una estrecha correlación lineal ($r = 0,997$) (Tabla 2). Teniendo en cuenta esta correlación y la semejanza de los ritmos de crecimiento (traducidos por los valores de las pendientes $b = 1,158$ y $b = 1,161$, respectivamente) de las cantidades acumuladas de trabajos y de las calculadas de referencias (Tabla 2) no es extraño que la vigencia o actualidad de la literatura (reflejada por la serie de los cociente referencias/trabajos (Tabla 2) haya permanecido estable durante el período estudiado, y que carezca de significación estadística las diferencias observadas en los cocientes X/TR , porque posiblemente unas modificaciones significativas, en sentido ascendente o descendente, precisarían períodos de observación más prolongados.

3. CITAS

[3.1] Se utilizan las cantidades de citas calculadas según el procedimiento descrito en Métodos, 4, obtenidas durante los años 1981 a 1992, por los trabajos españoles publicados en revistas nacionales y extranjeras reseñados por el ISI.

[3.2] Las comparaciones posibles realizadas entre las cantidades de citas calculadas y las correspondientes observadas o reales, fueron las siguientes:

[3.2.1] Sumas $\Sigma (Y_1 - Y_{12})$ (Tabla 3).

[3.2.2] Cantidades constitutivas de las perfiles $(Y_1 - Y_{12})$ (Tabla 3).

[3.2.3] Cantidades de citas x de los quinquenios 1981-85 a 1988-92 (Tabla 4).

[3.2.4] Factores de impacto (Tabla 5).

Todas estas comparaciones muestran la existencia de diferencias numéricas suficientemente reducidas de manera que las cantidades x calculadas puedan considerarse aceptables para establecer:

- (a) la condición mecánica de la citación cuando se estudia en conjuntos relativamente grandes de documentos citados y
- (b) la cuestionable posibilidad de considerar los FI del ISI como indicadores de la calidad científica de una literatura/revista (Tabla 3).

Los índices anuales que se muestran en la Tabla 3 tienen el mismo valor considerado estadísticamente ($\bar{x} = 2,4 \pm 0,2$) aunque la tendencia al crecimiento de las tres últimas cifras pueda interpretarse como el de la citación en el curso del último tercio del período estudiado. No obstante, y cualquiera que sea el origen predominante de las citas (si las referencias correspondientes fueran de autores españoles en su mayor parte, no podría hablarse en este caso de impacto o difusión internacionales) resulta evidente que el crecimiento de los tres últimos índices no está producido por ningún «artefacto numérico» (Tabla 5).

Tabla 3
Perfil de citas $Y_1 - Y_{12}$
Diferencias (D%) entre las cantidades totales [1] y parciales [2] del perfil de las citas (truncado en 1981) obtenidas por la literatura científica española (1981-1992) registrada por el ISI, y las cantidades calculadas correspondientes del mismo perfil [n = 100 cantidades observadas]

[1]	Perfil observado	Perfil calculado	D%
	$\Sigma (Y_1 - Y_{12}) = 292.759$	$\Sigma (Y_1 - Y_{12}) = 297.281$	1,5

[2]	Publicación de los trabajos citados	Cantidades de años de obtención de citas	Cantidades del perfil	Citas observadas	Citas calculadas	D%
	1981	12	Y_1	20.826	20.826	0,0
	1982	11	Y_2	24.329	23.374	3,9
	1983	10	Y_3	24.606	26.157	6,3
	1984	9	Y_4	28.447	29.208	2,7
	1985	8	Y_5	31.047	32.287	4,0
	1986	7	Y_6	34.950	34.119	2,4
	1987	6	Y_7	32.017	34.006	6,2
	1988	5	Y_8	31.124	32.939	5,8
	1989	4	Y_9	28.154	29.315	4,2
	1990	3	Y_{10}	23.076	23.085	0,0
	1991	2	Y_{11}	11.579	11.618	0,3
	1992	1	Y_{12}	2.596	2.596	0,0

Fuente: E. Garfield, *Science in Spain 1981-1992. A citation perspective* (v. Referencias).

[3.3] Índices de impacto o difusión calculados con las cantidades x de una distribución completa (es decir, con cantidades pertenecientes a la misma secuencia diacrónica de las distribuciones de citas) (Tabla 4).

Tabla 4
Índices de impacto o difusión (1981-1988) de los trabajos que constituyen la literatura científica española registrados por el ISI

<i>Años de registro de los trabajos</i>	<i>Período de obtención de citas</i>	<i>Citas [Ci]*</i>	<i>Trabajos [Tr]</i>	<i>Índices [Ci]/[Tr]</i>
1981	1981-1985	8.850	3.893	2,3
1982	1982-1986	10.279	4.753	2,2
1983	1983-1987	11.939	5.343	2,2
1984	1984-1988	13.868	5.913	2,3
1985	1985-1989	16.107	6.815	2,4
1986	1986-1990	18.708	7.931	2,3
1987	1987-1991	21.730	8.570	2,5
1988	1988-1992	25.239	8.935	2,8

$\bar{x} = 2,4 \pm 0,2$

(*) Cantidades calculadas (v. «Métodos», 4).

Fuente (cantidades de trabajos): *Journal Citation Reports*. ISI. Institute for Scientific Information. Inc. Philadelphia. USA.

Tabla 5
Factores de impacto (1981-1992) de la literatura científica española, calculados según el procedimiento del ISI

<i>Período de registro de trabajo</i>	<i>Período de obtención de citas</i>	<i>Citas observadas [Co]</i>	<i>Citas calculadas [Cc]</i>	<i>Trabajos [Tr]</i>	<i>Factores</i>	
					<i>[Co/Tr]</i>	<i>[Cc/Tr]</i>
1981-1985	1981-1985	32.060	34.907	26.717	1,20	1,31
1982-1986	1982-1986	38.751	40.545	30.755	1,26	1,32
1983-1987	1983-1987	44.256	47.093	34.572	1,28	1,37
1984-1988	1984-1988	52.666	54.699	38.164	1,38	1,43
1985-1989	1985-1989	60.549	63.532	41.758	1,45	1,52
1986-1990	1986-1990	70.634	73.793	45.278	1,56	1,63
1987-1991	1987-1991	79.407	85.710	48.716	1,63	1,76
1988-1992	1988-1992	96.424	99.552	54.171	1,78	1,83

Fuente: *Journal Citation Reports*. ISI. Institute for Scientific Information Inc. Philadelphia. USA.

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Las distribuciones «reconstruidas» de las referencias hechas a la literatura española y de citas obtenidas por ésta, de 1981 a 1992 (Figs. 3 y 4 y Anexos 1 y 2) tienen dos puntos débiles. El primero, inevitable, es la ausencia de los datos numéricos reales, sustituidos por los obtenidos mediante tanteo que constituyen la secuencia diacrónica «madre» a partir de la cual son calculadas las cantidades x de citas y de referencias de las secuencias diagonales. El segundo punto débil es la rigidez estructural de las secuencias sincrónicas de referencias que no pueden mostrar las variaciones o fluctuaciones cuantitativas imprevisibles, más o menos acusadas, de origen desconocido, propias de los datos observados, que presentan cualquier proceso documental. Además, es poco probable que los términos de las secuencias diagonales sucesivas en una distribución real del Tipo I (Fig. 1) (referencias hechas cada año a documentos publicados el mismo año de la referenciación, y a los que tienen, a partir de éste, uno, dos, tres, etc., años de antigüedad) puedan traducirse fielmente mediante el empleo de un único factor multiplicador. No obstante, las similitudes puestas de manifiesto entre las cantidades reales observadas de citas y las correspondientes cantidades calculadas (Tablas 3-5) constituyen, en nuestra opinión, una base razonable para explicar las peculiaridades numéricas, tanto de la generación de referencias, como las de los perfiles de las citas cuando se utilizan distribuciones incompletas (truncadas) de aquellas en los cálculos de factores de impacto. Aquellas similitudes están originadas en principio por el aumento de las cantidades de los trabajos ofrecidos cada año a la referenciación (Tablas 1 y 2) debido en su mayor parte a la acumulación de los trabajos registrados en años anteriores, aunque también a medio plazo, tanto al crecimiento generalizado de las cantidades de trabajos publicados por las revistas y, entre ellas, las que constituyen el fondo documental del ISI, como al balance positivo de este fondo, resultado del mayor número de las revistas añadidas al mismo, que de las retiradas de éste.

DISTRIBUCIONES COMPLETAS DE REFERENCIAS

En la distribución completa de referencias (1970-1992) reconstruida a partir de un perfil de citas observado ($Y_1 - Y_{12}$) (1981-1992) (Fig. 3) se consideran los trabajos españoles a los que fueron dirigidas las primeras, virtualmente agrupados para cada año de referenciación, por su antigüedad, de cero a once años. Es evidente a este respecto, que las tres primeras cantidades x de cada secuencia sincrónica (horizontal) destinadas sucesivamente a los trabajos de cero, uno y dos años de antigüedad son ascendentes (Fig. 3). Este ascenso sincrónico (que puede observarse al superponer

las distribuciones de los Anexos 1 y 2 tomando como eje la serie numérica vertical de 1981) estaría relacionado con el aumento de la accesibilidad de los trabajos en el curso de los dos años que siguen el de su publicación (o año cero de referenciación) mientras se mantiene, sin merma apreciable, la actualidad de los mismos. Todo ello se debería, en gran parte, al lado de la utilización inmediata de las revistas, a la labor de apoyo que prestan las bases de datos bibliográficos, las publicaciones secundarias de títulos de artículos o de resúmenes de estos, los servicios de alerta bibliográfica, de difusión selectiva de la información, etc.

Las siguientes cantidades x de referencias de cada secuencia hechas a los trabajos de tres a once años de antigüedad, disminuyen paulatinamente al perder aquellos gradualmente su actualidad, aunque se mantenga su accesibilidad e incluso aumente. Es decir, dejarían de interesar a los autores, a medida que resulta más probable que la información contenida en los documentos referenciables, un año más antiguos cada vez, se halle implícitamente recogido en sus propios trabajos. Al margen de la antigüedad de aquellos que van a ser referenciados, su elección puede hallarse influida también, positiva o negativamente, por los siguientes factores:

(1) El idioma en que han sido publicados. De todos es sabida la utilización del inglés como idioma científico, con preferencia sobre los demás.

(2) Su procedencia geográfica (2.1) de países con una tradición secular en su contribución al avance del conocimiento, que cuentan con instituciones científicas, públicas o privadas, muy desarrolladas, y están representadas a través de sus publicaciones, en todos los campos del saber que figuran en el fondo documental del ISI, o bien (2.2) de países ayunos de estas características, en mayor o menor grado, y

(3) El perfil editorial de la revista, si la publicación que recoge los trabajos es de esta clase: (3.1) tirada, (3.2) capacidad de difusión editorial, (3.3) eficiencia de la red de distribución utilizada, (3.4) periodicidad declarada y su cumplimiento, (3.5) número de suscripciones individuales y colectivas, (3.6) antigüedad de la publicación en el campo científico al que pertenece, (3.7) amplitud del ámbito de publicaciones especializadas en los mismos temas, (3.8) temática cultivada: multidisciplinar o de una sola especialidad, (3.9) nivel de desarrollo de esta especialidad, etc.

Finalmente, otras influencias sobre la accesibilidad de los trabajos, no todas valorables objetivamente, son la consideración que merecen «a priori» a los autores que hacen las referencias, así como la amplitud y solidez del «apoyo humano» (traducido por el número de citas recibidas) prestado desde el propio entorno nacional en que se inscribe cada trabajo, esto es, desde la comunidad científica local o nacional a las que pertenecen los autores de los trabajos objeto de referencia.

En resumen, en estas distribuciones, nos hallamos frente a doce secuencias numéricas de referencias hechas durante doce años consecutivos (1981-1992) y compuestas cada una de ellas por doce cantidades x , que ascienden, por las causas apuntadas (ascenso sincrónico) de la primera a la tercera y descienden (descenso igualmente sincrónico) a partir de la cuarta hasta la décimo segunda, cubriendo un período completo de publicación de los trabajos referenciados, de veintitrés años (1970-1992). Simultáneamente, las sumas de las cantidades x de cada secuencia (Σx) correspondientes a los citados doce años, crece (ascenso diacrónico) con carácter exponencial (Tabla 2).

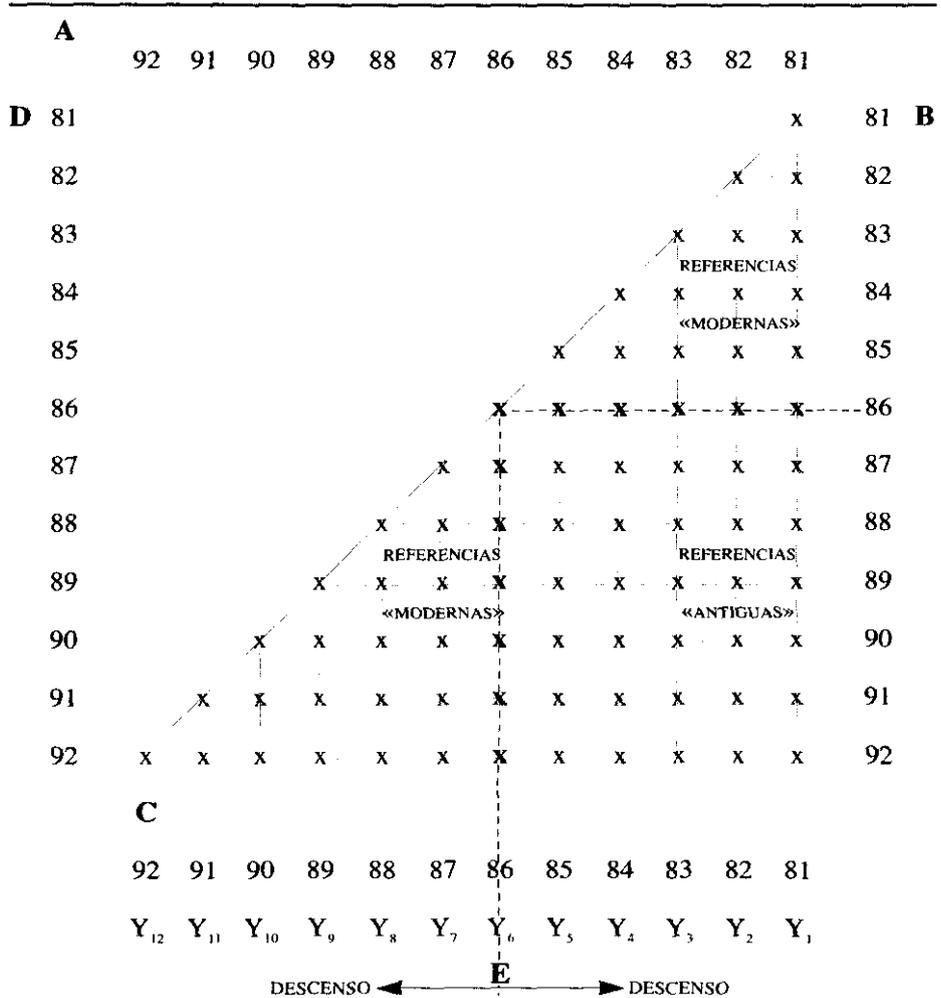
DISTRIBUCIÓN TRUNCADA DE REFERENCIAS

Cuando en una distribución completa de referencias, se establece un límite cronológico arbitrario a los años de publicación de los documentos referenciados, en un año determinado (en 1981, por ejemplo, Fig. 4) con un fin utilitario, como facilitar cifras recientes de factores de impacto, se altera el cuadro descrito en el apartado anterior. Por supuesto que las circunstancias documentarias, geográficas, editoriales, sociológicas, etc., que modulan las características cuantitativas de las secuencias sincrónicas de referencias, actúan igualmente en este nuevo escenario bibliométrico truncado. No obstante, el muro cronológico levantado, al impedir la exposición normal de los hechos, origina una serie de alteraciones en los perfiles de citas $Y_1 - Y_{12}$ y da lugar a un equívoco sobre su configuración, que importa aclarar.

Las alteraciones señaladas son las siguientes (Fig 5):

- (a) Recorte forzoso de las posibilidades de selección de los trabajos publicados en 1980 y años anteriores, que son ofrecidos cada año a los autores para su referenciación.
- (b) Esta restricción será siempre más acusada durante la primera mitad (1981-1985) del período completo de emisión de referencias (1981-1992), de manera que la selección de los trabajos referenciables queda reducida obligadamente, pues no hay otros, a los más «modernos» (de cero a cinco años de antigüedad, considerado a partir del año de emisión)
- (c) A medida que transcurren los años de emisión (de 1986 a 1992) aumentan, por razones obvias, las posibilidades de selección de los trabajos más antiguos hasta que aquella resulta convencionalmente completa en el año 1992, dirigida ahora a trabajos que pueden dividirse en «antiguos» y «modernos».

Figura 5
Esquema de una distribución truncada (en 1981) de referencias que explica la elevación de la cantidad Y_6 del perfil de citas y los descensos a uno y otro lado de las cantidades del mismo perfil (v. «Origen mecánico del perfil de citas»)



- A = Años de publicación de los documentos referenciados y citados.
- B = Años de emisión de referencias.
- C = Años de citación.
- D = Años de obtención de citas.
- E = Año de citación máxima.

Existe, pues, en las distribuciones truncadas, una división virtual entre dos clases de referencias: las «modernas» que han tenido como blanco los trabajos más «modernos» (de cero hasta seis años de antigüedad cuando fueron referenciados) y las «antiguas», situadas en las secuencias sincrónicas de la segunda mitad de la serie de años de emisión de referencias en que los trabajos «antiguos» referenciables son, por razones obvias, comparativamente más abundantes que en las secuencias homónimas de la primera mitad de aquella serie.

Las fronteras entre ambas clases de referencias se situarían, enumerando los años de publicación de los documentos referenciados de derecha a izquierda, y los años de emisión de referencias de arriba abajo, en el sexto año (1986). Precisamente en las cantidades x de las referencias hechas a los trabajos publicados durante este año 1986 (columna de cantidades x de la Fig.5) coinciden dos circunstancias:

- 1.^a Proceden de la máxima cantidad posible de años sucesivos de emisión de referencias (siete) (1986-1992) en relación con la duración total (doce años) del período estudiado, y
- 2.^a Han sido dirigidas cada año, durante el mismo período, en mayor cantidad a los trabajos que pueden considerarse comparativamente más «modernos» (de cero a seis años de antigüedad).

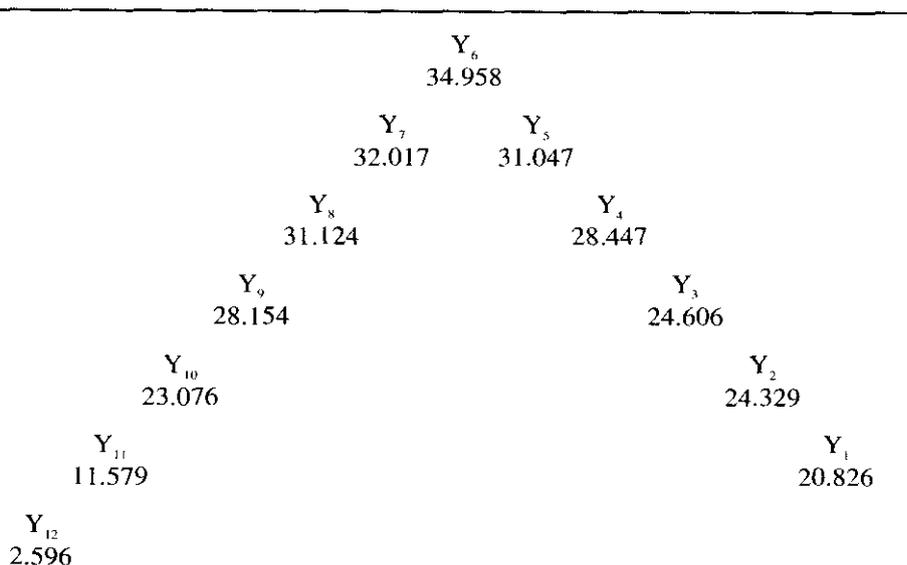
Reteniendo estos datos de la mecánica de la referenciación impuesta por el recorte cronológico en una distribución truncada de referencias, veamos lo que ocurre en esta misma considerada como distribución de citas, reconversión que consiste simplemente, como sabemos, en sumar las cantidades x en el sentido vertical, es decir, de las secuencias diacrónicas.

ORIGEN MECÁNICO DEL PERFIL DE CITAS ($Y_1 - Y_{12}$) FACILITADO POR EL ISI

Una vez sumadas las cantidades x que constituyen cada secuencia diacrónica, puede apreciarse en el perfil de citas ($Y_1 - Y_{12}$) (Figs. 5 y 6) a partir del año de publicación 1986 de los trabajos citados, que disminuyen las cantidades de aquel situadas hacia la derecha (las de los años 1985 a 1981) porque la presencia en la oferta de trabajos más antiguos y comparativamente, en mayor número, en términos relativos, que «absorben» menos referencias, ha sido mayor a medida que transcurren estos años. Hacia la izquierda del perfil, a partir de 1986 (de 1987 a 1992), las cantidades de citas descienden también, pero en esta ocasión porque disminuyen las cantidades de los años de emisión de referencias y, por tanto, las oportunidades de los trabajos referenciables de ser objeto de aquellas, pese al aumento anual de su oferta.

Figura 6

Descensos de origen mecánico, a partir de una cantidad aproximadamente central (Y_6) de las cantidades situadas a derecha e izquierda de la misma, pertenecientes a los perfiles de la citación $Y_1 - Y_{12}$ facilitado por el ISI (cantidades observadas)



Fuente: E. Garfield, *Science in Spain 1981-1992. A citation perspective* (v. ref. 2).

Por consiguiente, la presencia explicada en el perfil $Y_1 - Y_{12}$ de un término (Y_6) de valor máximo, aproximadamente central y el descenso de los restantes valores Y , a uno y otro lado de aquel, está ocasionado por razones mecánicas, ajenas a «la tendencia de los autores citantes» según se apuntaba en la presentación del perfil (2), lo cual descarta explícitamente que la evolución de las cantidades anuales de citas de una distribución trunca, sea una consecuencia de la calidad (poca o mucha) de la literatura citada.

CONCLUSIONES

La posibilidad de calcular unas cantidades de citas comparables con las correspondientes cantidades observadas durante un período determinado de años, constituye la base empírica de las siguientes conclusiones:

1. La cantidad total de referencias destinadas cada año a grandes conjuntos de trabajos científicos publicados el mismo año de la referenciación y en el curso de los años anteriores, es el resultado de la acción de múltiples factores que favorecen o dificultan, simultánea o sucesivamente, el acceso de los autores a los trabajos referenciados.

2. El aumento de las cantidades de referencias de los años sucesivos se halla en relación directa con el aumento automático de los trabajos ofrecidos a la referenciación, y no con el deseo de los autores o la necesidad de estos de hacer individualmente más referencias cada año.

3. La cantidad total de citas que reciben los grandes conjuntos de trabajos publicados en el curso de un año determinado, no traduce el reconocimiento de la calidad científica de cada uno de los trabajos que componen aquellos conjuntos sino, simplemente, el resultado de la suma de cantidades de referencias hechas en el curso de los años sucesivos, a medida que aumenta paralelamente de año en año la antigüedad de aquellos trabajos.

4. De acuerdo con lo apuntado en los apartados anteriores, se explica que la adopción, aparentemente plausible del factor o índice de impacto de una revista como indicador de la calidad científica de los trabajos que publica, pueda considerarse semejante al error consistente en creer que las observaciones antropométricas hechas en los individuos de una etnia, pueden conducir al conocimiento de las prendas morales de estos individuos.

5. Las cantidades anuales sucesivas de referencias hechas en un ámbito documental cerrado, a grandes conjuntos de trabajos (separados por su temática, origen nacional, publicación que los recoge, etc.) definiría la capacidad del fondo documental utilizado para emitir aquellas remisiones a dichos conjuntos de trabajos registrados en el mismo fondo. De aquí que los cocientes resultantes de dividir estas cantidades anuales de referencias entre las cantidades acumuladas anualmente de trabajos registrados, puedan considerarse índices de la vigencia o actualidad de la literatura referenciada.

6. Las cantidades anuales sucesivas de citas obtenidas en un ámbito documental cerrado (y pertenecientes a una distribución completa de las mismas) por grandes conjuntos de trabajos, definirían la capacidad de estos para captar citas. Los cocientes resultantes de dividir las cantidades anuales de citas entre las cantidades correspondientes de trabajos constituyen los índices de impacto o difusión de la literatura citada. El mismo significado de estos índices tendrían los factores adoptados por el ISI, si fueran bibliométricamente definibles.

Anexo 1
**Cantidades calculadas de citas* obtenidas por la literatura científica
 española (1981-1982)**

<i>Años de obtención de citas</i>	<i>Años de publicación o registro de los documentos citados y cantidades de citas</i>					
	<i>1986</i>	<i>1985</i>	<i>1984</i>	<i>1983</i>	<i>1982</i>	<i>1981</i>
1981						** 500
1982					581	2.100
1983				674	2.439	3.400
1984			783	2.833	3.949	2.850
1985		910	3.291	4.587	3.310	2.700
1986	1.057	3.822	5.328	3.845	3.136	2.300
1987	4.439	6.188	4.466	3.642	2.761	2.290
1988	7.187	5.187	4.231	3.103	2.660	1.600
1989	6.025	4.914	3.604	3.089	1.858	900
1990	5.708	4.186	3.588	2.158	1.045	750
1991	4.862	4.168	2.507	1.214	871	735
1992	4.841	2.912	1.410	1.012	854	701
	<i>1992</i>	<i>1991</i>	<i>1990</i>	<i>1989</i>	<i>1988</i>	<i>1987</i>
1987						1.228
1988					1.426	5.156
1989				1.656	5.989	8.348
1990			1.924	6.956	9.696	6.998
1991		2.234	8.080	11.262	8.128	6.629
1992	2.595	9.384	13.081	9.441	7.700	5.647

* Esta distribución de citas, dividida en dos partes por necesidades editoriales, es semejante a la mitad superior de la distribución esquematizada en la Fig. 2 y a la mitad izquierda de la distribución esquematizada en la Fig. 1.

** Secuencia «madre» a partir de la cual se calculan las restantes mediante la multiplicación sucesiva de sus cantidades por 11.615.

Anexo 2
**Cantidades calculadas de referencias* hechas a la literatura científica
 española de 1981 a 1982**

<i>Años de emisión de referenc.</i>	<i>Años de publicación o registro de los documentos referenciados y cantidades de referencias</i>					
	<i>1975</i>	<i>1974</i>	<i>1973</i>	<i>1972</i>	<i>1971</i>	<i>1970</i>
1981	933	561	272	195	164	135
1982	652	315	226	191	157	
1983	366	263	222	182		
1984	305	258	212			
1985	299	246				
1986	285					
	<i>1981</i>	<i>1980</i>	<i>1979</i>	<i>1978</i>	<i>1977</i>	<i>1976</i>
1981	** 500	1.808	2.520	1.819	1.483	1.088
1982	2.100	2.927	2.112	1.723	1.264	1.083
1983	3.400	2.454	2.001	1.468	1.258	757
1984	2.850	2.322	1.705	1.461	879	426
1985	2.700	1.980	1.697	1.021	494	355
1986	2.300	1.971	1.186	574	412	348
1987	2.290	1.377	667	479	404	332
1988	1.600	775	556	469	385	
1989	900	646	545	447		
1990	750	663	519			
1991	735	603				
1992	701					

* Esta distribución de referencias, dividida en dos partes por necesidades editoriales, es semejante a la mitad derecha de la distribución esquematizada en la Fig. 1.

** Secuencia «madre» a partir de la cual se calculan las restantes mediante la división sucesiva de sus cantidades por 11.615.