

---

# ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LAS PUBLICACIONES VENEZOLANAS EN LA CATEGORÍA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA BASE DE DATOS JCR (1997-2007)

JOSÉ IGNACIO ROJAS-SOLA y BEGOÑA JORDÁ-ALBIÑANA

---

## RESUMEN

El objetivo del trabajo fue revisar, a través de la base de datos JCR del Web of Science (ISI), los trabajos realizados sobre la categoría temática de Ciencias de la Computación en Venezuela y publicados en revistas internacionales con factor de impacto entre los años 1997 y 2007. Se encontraron 181 trabajos en 95 revistas, todos en inglés. Cuatro universidades aglutinan el 93,92% de toda la producción científica universitaria: Universidad Simón Bolívar (USB), Universidad de los Andes (ULA), Uni-

versidad Central de Venezuela (UCV) y La Universidad del Zulia (LUZ), destacando la USB con 57 artículos (32,95%) y habiéndose observado un notable incremento de la producción científica a partir del año 2005. Sin embargo, en cuanto a factor de impacto, destaca la ULA. Las Instituciones de Investigación solo aportaron el 7,73% de toda la producción científica analizada. Asimismo se destacó una alta colaboración internacional.

La importancia de las investigaciones bibliométricas sobre temáticas diversas queda reflejada por la claridad a la hora de tomar decisiones sobre determinadas estrategias (Mijac y Ryder, 2009). La búsqueda del término *Computer Science* (CS) en un buscador como Google, refleja la aparición de 59,900,000 resultados (30/05/2009), lo que ya de por sí muestra el peso de dicha cadena en Internet.

El objetivo del presente estudio fue revisar, a través de la base de datos del *Web of Science* (WoS), los trabajos sobre Ciencias de la Computación (CC, o *Computer Science* en el WoS) en Venezuela publicados en revistas de dicha base de datos en el período 1997-2007. La elección de dicho período se justifica por el hecho de que se presentará un estudio por factor de impacto de las diversas revistas donde se publican dichos trabajos. Tal revisión permitirá conocer el estado actual de las investigaciones en ese cam-

po, quienes las realizan, cuales son las Instituciones que apoyan este tipo de investigación y donde son publicadas.

Este tipo de estudios son procesos complejos y siguen una metodología que no satisface plenamente a investigadores, instituciones y administradores. El análisis de las publicaciones científicas es el método más extendido y al mismo tiempo más discutido, sobre todo en relación al análisis de la calidad (evaluación cualitativa) más que al de la cantidad (evaluación cuantitativa). La evaluación cualitativa de las publicaciones científicas, como salida de la investigación, se puede realizar de diversas formas: mediante el número de citas recibidas (Whitehouse, 2001), a través del índice H (Baldock *et al.*, 2009), del Eigenfactor (Davis, 2008), o mediante el Factor de Impacto (FI) publicado por el Institute for Scientific Information (ISI), entre otros. Pese a las numerosas críticas que el FI pueda tener (Garfield, 1996; Amin y Mabe, 2000), no

se cuenta con otro sistema de evaluación tan ampliamente aceptado por la comunidad científica y administradores académicos.

El hecho de escoger solo dos años como período para determinar el FI en un campo con una tendencia al cambio lenta, así como considerar que un documento es mejor cuantas más veces sea citado, son algunas de las críticas más fuertes que se han vertido al sistema de clasificación de las revistas del *Journal Citation Reports* (JCR) del ISI.

Sin embargo, lo que no se puede negar es el interés que despiertan este tipo de investigaciones bibliométricas (Kim y Kim, 2000; Abudayyeh *et al.*, 2006), y además cuando no existen datos objetivos de la situación de la producción científica en CS en Iberoamérica y concretamente en Venezuela.

Este estudio ha sido diseñado para visualizar el estado actual de productividad científica de los trabajos so-

---

**PALABRAS CLAVE / Bibliometría / Ciencias de la Computación / JCR / Producción Científica / Venezuela /**

Recibido: 11/06/2009. Modificado: 24/09/2009. Aceptado: 25/09/2009.

**José Ignacio Rojas-Sola.** Dr. Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España. Profesor, Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén, España. e-mail: jirojas@ujaen.es

**Begoña Jordá-Albiñana.** Dra. Bellas Artes, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), España. Profesora, Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, UPV, España. e-mail: bego@mag.upv.es

---

bre Ciencias de la Computación en Venezuela, realizando un registro de los mayores productores y de las características que tienen sus aportes, para analizar y potenciar los puntos fuertes, y corregir los débiles, pues solo teniendo esta perspectiva será posible analizar la evolución de la producción científica en dicha categoría.

## Material y Métodos

*El proceso metodológico del trabajo realizado es el siguiente:*

*Elección de la fuente de información para la extracción de la producción científica.* La base de datos escogida para el análisis de la producción científica en la categoría de Ciencias de la Computación (CS) en Venezuela fue el *Web of Science* (WoS) del *Institute of Scientific Information* (ISI), para cubrir la difusión de lo que se conoce como literatura de corriente principal (*mainstream*).

Es sabido que esa base de datos no recoge de forma exhaustiva todos los registros de la categoría por la existencia de otras base de datos como COMPENDEX o INSPEC, pero se la considera adecuada para el objeto de estudio. Además, para el estudio de los factores de visibilidad como el FI se descargó toda la información relativa de la base de datos JCR para el período seleccionado, 1997-2007.

*Proceso de extracción de la muestra de estudio.* La extracción se realizó de dicha base de datos (WoS) con una búsqueda en el campo *Address* de la palabra Venezuela, encontrándose 32.360 trabajos de todos los tipos documentales (cons. 29/05/2009). Posteriormente se aplicó un refinamiento por categorías, por años (1997-2007) y por tipología documental (artículo y/o revisión). Las categorías consideradas fueron CS, *Interdisciplinary Applications*; CS, *Software Engineering*; CS, *Theory & Methods*; CS, *Artificial Intelligence*; CS, *Information Systems*; CS, *Hardware & Architecture*; CS, *Cybernetics*).

*Construcción de la base de datos específica para el análisis.* Tras la descarga de datos se construyó una base de datos *ad hoc* con toda la información integrada y de forma relacionada que permite operar de modo sencillo, flexible y rápido con los distintos análisis de indicadores bibliométricos (Moed *et al.*, 1995; Van Raan, 1999). Para ello se ha utilizado un software comercial como Procite ([www.procite.com](http://www.procite.com)) desarrollado específicamente para las cargas, modelado y tratamiento de información procedente de las bases de datos del ISI.

Dado que el análisis tiene un dominio institucional, una característica reseñable es que la base de datos adjudica un documento a una o varias universidades o instituciones, permitiendo un tipo de recuento múltiple, siempre y cuando aparezca en el campo *Research address* de la base de datos. Esta es la manera más imparcial de considerar el esfuerzo realizado por una universidad (Van Raan, 1999). Así se han obtenido una serie de indicadores que permiten realizar un análisis cuantitativo y cualitativo.

### Dimensión cuantitativa

*Ndoc* (Número de documentos). Es el número de publicaciones del tipo artículo y/o revisión adjudicado a cada universidad/institución. Un documento firmado por autores de diferentes universidades contabilizará por igual en cada una de las universidades de los diferentes autores.

$$Ndoc = doc1 + doc2 + docn$$

*Ninv* (Número de investigadores). Es la suma de los autores de los trabajos adscritos a una universidad/institución. Se contabilizan como autores de una determinada universidad, a todos los investigadores firmantes de un trabajo con independencia de su origen, es decir, independientemente de su centro de trabajo.

$$Ninv = Ninv1 + Ninv2 + Ninvn$$

*Prod* (Productividad). Es el número de publicaciones por investigador adscrito a una universidad/institución. Se calcula dividiendo el número de trabajos adscritos a una determinada universidad, entre los investigadores también adscritos a la misma. Permite relativizar y comparar la producción de cada universidad.

$$Prod = Ndoc/Ninv$$

### Dimensión cualitativa

*FIP* y *FIR* (Factor de Impacto Ponderado y Relativo). Para evitar los sesgos que producen los diferentes valores por categorías, se normalizó este indicador y de esta forma se permitirá la comparación. La normalización se realiza con respecto al total de la categoría temática, aplicando la media y la desviación típica o estándar, en su caso. Así, el Impacto Total (IT) de una universidad/institución es la suma de los factores de impacto de cada uno de los documentos adscritos a esa universidad/institución.

El FIP es el cociente entre el IT y el número total de documentos de la universidad/institución y el FIR es el FIP de cada universidad/institución dividido por el FIP de nuestra serie, con lo que se podrá conocer a qué distancia se encuentra cada una de las universidades/instituciones en relación con el Impacto Medio total.

*Ncit/doc*. Es el número medio de citas recibidas por cada documento, es decir, es la suma de las citas recibidas por todos los documentos que proceden de una universidad/institución dividida por el número total de documentos.

## Resultados

En primer lugar y para situarse en el contexto iberoamericano, se realizó la búsqueda de todos los trabajos de todas las tipologías documentales mostrándose los valores cuantitativos de los trabajos publicados durante el período 1997-2007 (Tabla I).

Para comprender el peso de la producción científica venezolana del período seleccionado, se realizó en primer lugar la búsqueda de toda la producción científica de todos los años presentes en la citada base de datos (1978-2008), encontrándose un total de 928 trabajos de todas las tipologías documentales. Posteriormente se han ido realizando refinamientos, resultando que para el período 1997-2007 se encontraron 661 trabajos de distinta tipología documental: 180 artículos, 1 revisión, 478 comunicaciones a congresos y 2 aportaciones editoriales, estando el 100% de los trabajos escritos en inglés.

También se ha realizado la comparación con los datos obtenidos a través de la plataforma de libre acceso SCImago (SCImago, 2007), cuya información proviene de la base de datos Scopus, resultando que la producción científica de Venezuela dada por la base de datos WoS es sensiblemente superior a la obtenida a través de la plataforma SCImago. En la Figura 1 se puede apreciar la distribución anual de trabajos, tanto la obtenida a través de la base WoS, como la obtenida a través de SCImago para el período seleccionado, donde se incluyen todas las tipologías documentales.

Por otro lado, y para el posterior análisis por Factor de Impacto, se seleccionaron solo 181 documentos que corresponden a las dos tipologías documentales estudiadas (artículo y/o revisión). Los trabajos se aglutinan en 95 revistas que corresponden a 48 diferentes categorías distintas. Esto, que

TABLA I  
DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA CATEGORÍA CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN EN LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS (1997-2007)

	Artic.	Revis.	Proceed.	Letter	Editorial material	Correct.	Meet. abstrs.	Software review	Book review	Biogr	News items	Total
Argentina	458	7	835	1	10	4	4		1		1	1321
Barbados	17		9									26
Bolivia	1		5									6
Brasil	544	4	2625		44	3	1		1			3222
Canadá	82	2	1528		5	1			2			1620
Chile	380	3	954	1	5		2	1				1346
Colombia	77	3	338			2	1					421
Costa Rica	8		23	1	1							33
Cuba	124	2	216				1					343
Ecuador	12		46									58
El Salvador												0
España	434	7	3691	2	23	2			1	1		4161
Guatemala	1											1
Honduras	1											1
Jamaica	15	1	38		1							55
México	908	10	4052	5	29	3	1			1		5009
Nicaragua	1		1									2
Panamá	16		51		2							69
Paraguay	3		22									25
Perú	8		40									48
Portugal	1048	6	4853	6	79	5	3	1	3	2		6006
Puerto Rico	36		198	5	4	1	1					245
R. Dominicana												0
T. y T.	1		3									4
Uruguay	59	2	98	1	1		2	1				164
Venezuela	180	1	478		2							661
Total	4414	48	20104	22	206	21	16	3	8	4	1	

número absoluto de publicaciones en ISI (Ndoc).

*Análisis cuantitativo y cualitativo de la producción científica*

De la Tabla I se desprenden diversas observaciones. El país con mayor producción científica en Iberoamérica es Portugal, coincidiendo con el que mayor número de artículos presenta (1.054). Esta tendencia la sigue México, pero sin embargo, no ocurre con Brasil, Argentina y España, pues ésta última presenta mayor producción científica pero menor número de artículos que Brasil y Argentina. En términos porcentuales, se puede decir que, sin considerar los países con escasísima producción científica, la visibilidad de sus trabajos como artículos en revistas ISI, alcanza en porcentaje respecto a su contribución total el 37% en Uruguay y Cuba, el 35% en Argentina, el 29% en Jamaica y el 28% en Chile y el 27% en Venezuela. Por tanto, Venezuela se consolida en dicho período como el sexto país más importante en lo relativo a la calidad y visibilidad

TABLA II  
REVISTAS CON MAYOR  
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y  
NÚMERO DE TRABAJOS (1997-2007)

<i>Comput. Aid. Geom. Des.</i>	7
<i>Match-Comm. Math. Cmput. Chem.</i>	6
<i>Math. Comput. Modell.</i>	6
<i>J. Comput. Phys.</i>	5
<i>Artif. Intell.</i>	4
<i>Comput. Math. Appl.</i>	4
<i>IEEE T Image Proc.</i>	4
<i>Inf. Syst. Manag.</i>	4
<i>J. Chem. Inf. Comput. Sci.</i>	4
<i>J. Object-Orient Program.</i>	4
<i>J. Syst. Softw.</i>	4
<i>Adv. Eng. Softw.</i>	3
<i>Comb.Prob. Comput.</i>	3
<i>Comput. Appl. Eng. Educ.</i>	3
<i>Comput. Netw.</i>	3
<i>Comput. Phys. Comm.</i>	3
<i>Comput. Oper. Res.</i>	3
<i>Comput. Ind.</i>	3
<i>Fuzzy Set Syst.</i>	3
<i>Int. J. Syst. Sci.</i>	3
<i>J. Symb. Comput.</i>	3
<i>Theor. Comput. Sci.</i>	3

puede llevar a confusión, quiere decir que existen revistas que pertenecen a la vez a varias categorías ISI, por lo que en total existen hasta 48 categorías, aunque evidentemente todos los registros pertenecen a al menos una de las siete categorías en Ciencias de la Computación (CS) enumeradas arriba. En la Tabla II se pueden apreciar las revistas

más relevantes, en las cuales se han publicado tres o más trabajos, y el número de trabajos publicados en ellas. Asimismo, la agrupación de los trabajos por las siete categorías se muestra en la Tabla III.

También se realizó la búsqueda de los investigadores con mayor producción científica objeto de estudio en las universidades e instituciones de investigación de Venezuela, cuyos resultados se muestran en la Tabla IV para aquellos con tres o más trabajos publicados en el período, así como la colaboración internacional, presentándose los resultados en la Tabla V, donde se aprecia el número de trabajos de colaboración de cada universidad, instituto universitario o institución de investigación con diferentes países.

Por último, las Tablas VI y VII recogen los valores de los indicadores bibliométricos obtenidos al aplicar las evaluaciones practicadas en las dimensiones cuantitativa y cualitativa, tanto de las universidades como de instituciones de investigación, apareciendo ordenados por el

de sus publicaciones científicas de todos los países iberoamericanos.

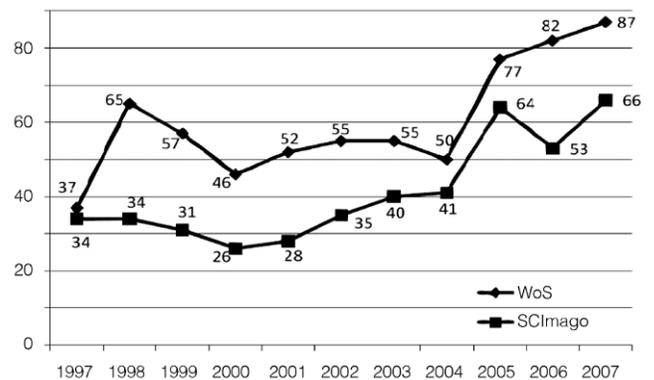


Figura 1. Distribución anual de trabajos de la categoría Ciencias de la Computación en Venezuela a través de WoS y de SCImago.

TABLA III  
CATEGORÍAS Y NÚMERO DE  
TRABAJOS PUBLICADOS (1997-2007)

CS, <i>Interdisciplinary Applications</i>	73
CS, <i>Software Engineering</i>	46
CS, <i>Theory &amp; Methods</i>	40
CS, <i>Artificial Intelligence</i>	36
CS, <i>Information Systems</i>	25
CS, <i>Hardware &amp; Architecture</i>	10
CS, <i>Cybernetics</i>	2

CS: *Computer Sciences.*

Respecto a la evolución cronológica de la producción científica en Venezuela para el período seleccionado, expuesta en la Figura 1, se observa como a pesar de tener fluctuaciones, la tendencia lineal es al alza, aunque con una pendiente discreta, manifestando un crecimiento llamativo en los últimos cuatro años (2004 al 2007).

De la Tabla II, donde se presentan las revistas más importantes en cuanto a número de trabajos publicados en CS, se desprende que existe una gran dispersión, debida a la diversidad temática que proporcionan las revistas adscritas a las siete categorías. No en vano, si se consulta el número de revistas que suman las siete categorías ISI suman un total de 471 posibles revistas donde publicar. Por otro lado, de la Tabla III se destacan las categorías donde más se publica, que son CS, *Interdisciplinary Applications*; CS, *Software Engineering*; CS, *Theory & Methods*; y CS, *Artificial Intelligence*, la cuales aglutinan el 84,05% de todas las publicaciones, demostrándose cómo se concentra la especificidad temática de la producción venezolana.

TABLA IV  
AUTORES CON MAYOR  
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, NÚMERO  
DE TRABAJOS Y UNIVERSIDAD  
(1997-2007)

Investigador	Número de trabajos	Universidad
Aguilar, J.L.	12	ULA
Losavio, F.	9	UCV
Matteo, A.	8	UCV
Perez, M.	7	USB
Altman, E.	7	ULA
Cerrolaza, M.	5	UCV
Rada, J.	5	ULA
Raydan, M.	5	UCV
Araujo, O.	4	ULA
Berry, T.G.	4	USB
Chirinos, L.	4	UCV
De la Pena, J.A.	4	ULA
Gzyl, H.	4	UCV
Jimenez, T.	4	ULA
Paluszny, M.	4	UCV
Queipo, N.V.	4	LUZ
Toro, J.	4	ULA
Bonet, M.	3	USB
Delgado, M.	3	USB
Fernández, E.	3	USB
Geffner, H.	3	USB
Gutman, I.	3	ULA
Medina, R.	3	ULA
Mendoza, L.	3	USB
Ochoa, G.	3	USB
Rojas, T.	3	USB
Uzcategui, C.	3	ULA
Villasana, M.	3	USB

USB: Universidad Simón Bolívar, ULA: Universidad de Los Andes, UCV: Universidad Central de Venezuela, LUZ: La Universidad del Zulia.

El elevado número de revistas de diferentes especialidades utilizadas por los investigadores revela la gran diversidad de temas objeto de publicación. Entre ellas, *Computer-Aided Geometric Design*, *Match-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry*, *Mathematical and Computer Modelling* y *Journal of Computational Physics* ocupan los cuatro primeros lugares, donde todos los trabajos fueron publicados en idioma inglés, subrayando el hecho de publicar en ese idioma para la difusión y visibilidad de los resultados (Rodulfo de Gil *et al.*, 1996; Ryder, 2001; Waheed, 2001).

En la Tabla IV se presentan los 28 investigadores más productivos y el número de trabajos publicados que aglutinan por ellos solos la mitad (49,17%) de toda la producción científica objeto de estudio, destacando cinco de ellos (de ULA, UCV y USB) con siete o más trabajos publicados.

De la colaboración internacional, reflejada en la Tabla V, resulta evidente que los países con mayor número de colaboraciones son los EEUU, Francia, España y RU, y que las universidades con mayor número de colaboraciones son ULA, USB y UCV. Es decir, se intercambian el orden las dos primeras, respecto a la ocupada por el número de trabajos. En conjunto, la colaboración internacional es bastante alta (74,58%), destacando en ello la ULA. Una

idea refuerzo podría ser si cabría identificar una mayor colaboración con un mayor impacto. A esta cuestión se puede responder, con base en los datos del estudio, que depende del país en cuestión. Aunque efectivamente este aspecto depende de cada caso concreto, bien es cierto que un aumento de la colaboración internacional con países que hace ya varias décadas publican en revistas de corriente principal supone, *de facto*, un aumento del FI, pues evidentemente se tiene muy asumido la publicación en revistas del ISI como medio principal para la visibilidad de sus trabajos científicos y, además, la cultura del Factor de Impacto está muy arraigada en dichos países. Esto es así con países como los primeros de la Tabla V, EEUU, Francia, España y RU.

Sancho *et al.* (2006) considera de suma importancia la colaboración tanto nacional como internacional para facilitar el desarrollo sostenible, favorecer la movilidad de los investigadores y aumentar el acervo cultural y científico de los participantes. Asimismo Ríos-Gómez y Herrero-Solana (2005) confirman que los países que más colaboran con América Latina son EEUU, Francia, España, RU y Alemania. Este hecho también ha quedado demostrado en este estudio.

En las Tablas VI y VII se presentan los resultados del estudio bibliométrico realizado sobre las universidades y sobre las instituciones de investiga-

TABLA V  
COLABORACIÓN INTERNACIONAL (1997-2007)

	USB	ULA	UCV	LUZ	UC	UCLA	UDO	UNIMET	UNET	IVIC	Otras	Total
EEUU	9	11	6	3	1		1			2		33
Francia	6	13	12									31
España	8	2	4	2							4	20
RU	5	1	2						1			9
México			4							2		6
Brasil	3			1	1	1						6
Italia	1		1			1		1				4
Alemania	2	1	1									4
Israel			3									3
Chile	2											2
Canadá			1		1							2
Serbia			2									2
Irlanda			1							1		2
Croacia	1											1
Cuba					1							1
Dinamarca				1								1
Irán			1									1
Kuwait					1							1
Holanda			1									1
Irlanda del Norte			1									1
China			1									1
Eslovenia				1								1
Suiza			1									1
Gales	1											1
Total	38	44	29	8	2	2	1	1	1	5	4	135

USB: Universidad Simón Bolívar, ULA: Universidad de Los Andes, UCV: Universidad Central de Venezuela, LUZ: La Universidad del Zulia, UC: Universidad de Carabobo, UCLA: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, UDO: Universidad de Oriente, UNIMET: Universidad Metropolitana, UNET: Universidad Nacional Experimental del Táchira, IVIC: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

Otras: Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero (IUTAG), Instituto Universitario de Tecnología de Ejido (IUTE) y Hospital Clínico de Mérida.

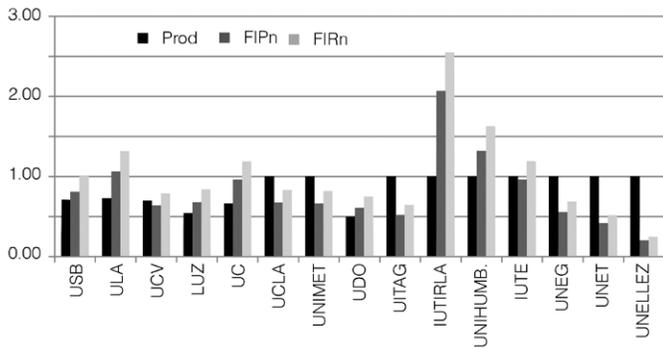


Figura 2. Productividad, Factor de Impacto Ponderado (FIP) y Factor de Impacto Relativo (FIR) de las universidades e institutos universitarios. Ver siglas en Tablas V y VI.

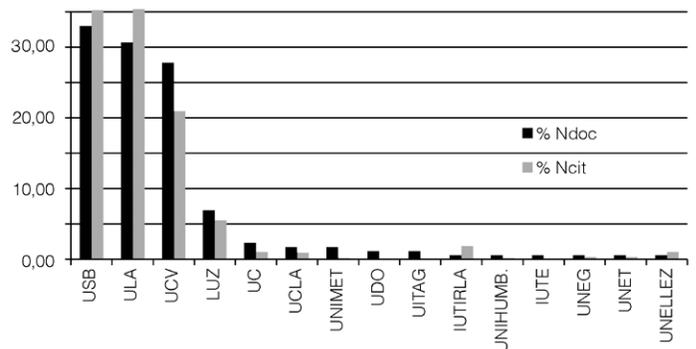


Figura 3. Volumen de producción e impacto real de las publicaciones de las universidades e institutos universitarios. Ver siglas en Tablas V y VI.

ción respectivamente. En primer lugar se presentan dos observaciones: de una parte que la producción científica de las universidades con trabajos publicados superan muy ampliamente al de otras instituciones de investigación y de otra, que solo tres universidades (USB, ULA y UCV) comprenden el 87,29% de los trabajos realizados. Ríos-Gómez y Herrero-Solana (2005) afirman que la mayoría de la producción científica en los países latinoamericanos se genera en las capitales y grandes ciudades, y principalmente en las universidades, como efectivamente queda demostrado en este estudio, donde el aporte de las instituciones de investigación suponen tan sólo el 7,73% de todos los documentos frente al aporte de las universidades.

En lo referente a las universidades se puede observar cómo las tres universidades principales presentan en el período 1997-2007 una productividad muy similar, con pocas diferencias; sin embargo, esto no es así para el Factor de Impacto Ponderado (FIP), donde se observa la preponderancia de la ULA frente a la USB, así como también en la relación Ncit/Ndoc.

La productividad está encabezada por la ULA (0,73) y la USB (0,71), correspondiendo los menores valores a LUZ (0,54) y UDO (0,50). Para evi-

tar sesgos en la observación las universidades con tan solo un documento pero altas productividades no han sido consideradas. A la cabeza del FIPn se sitúan la ULA (1,065) y la UC (0,963), mientras atrás quedan la UDO (0,609) y la UCV (0,640). El valor de este indicador para los datos globales de la muestra es de 0,810. Por lo que se refiere al Factor de Impacto Relativo (FIRn), que permite situar el FIR de una universidad en relación al del conjunto de la serie, el orden no varía, situándose a la cabeza la ULA (1,315) y la UC (1,189), quedando atrás la UDO (0,752) y la UCV (0,790).

Sin embargo, no todas aquellas universidades con una mayor producción en números absolutos (USB, ULA o UCV), ocupan los primeros puestos en cuanto a calidad de sus publicaciones si atendemos de forma conjunta al número absoluto de citas en comparación con el número medio de citas por documentos (Figura 3). Las dos primeras sí presentan un porcentaje mayor de citas de documentos, sin embargo, no es así para la UCV. Por otro lado, resulta llamativo el caso de la UNELLEZ, que con el factor de impacto más pequeño logra un alto número de citas observadas.

En relación a las instituciones de investigación la productividad

está encabezada por PDVSA (3), seguida por el IVIC (0,75), si no se consideran otras instituciones con un solo documento en el período. Respecto al FIPn el orden se invierte, situándose a la cabeza del FIPn el IVIC (1,481) y después PDVSA (1,018). El valor de este indicador para los datos globales de la muestra es de 1,197. Por lo que se refiere al FIRn, el orden no varía, situándose a la cabeza el IVIC (1,237), seguido por PDVSA (0,850). De entre todas las instituciones de investigación destaca IVIC en relación a la calidad de sus publicaciones, resultando llamativo el alto porcentaje de citas frente al de documentos.

En las Figuras 2, 3, 4 y 5 se aprecian diagramas de barras que muestran la comparación entre universidades e institutos universitarios o instituciones de investigación mediante la Productividad, el Factor de Impacto Ponderado (FIP) y el Factor de Impacto Relativo (FIR) por un lado, y por otro, la comparación entre porcentaje de documentos frente a porcentaje de citas.

Una observación a resaltar es que del análisis de las Figuras 2 y 4 se desprende el hecho que la relación FIP>FIR para las instituciones es contraria a la relación FIR>FIP para las universidades e institutos universitarios, y ello se

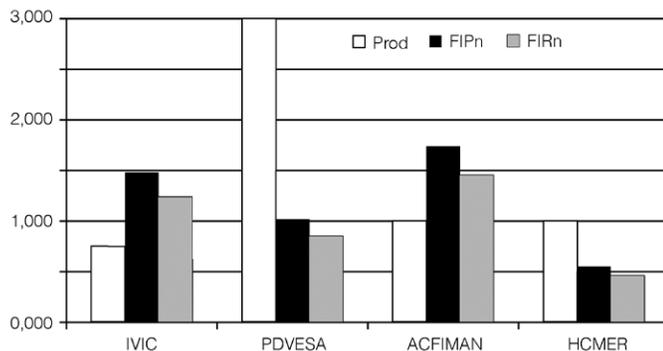


Figura 4. Productividad, Factor de Impacto Ponderado (FIP) y el Factor de Impacto Relativo (FIR) de las instituciones. Ver siglas en Tabla VII.

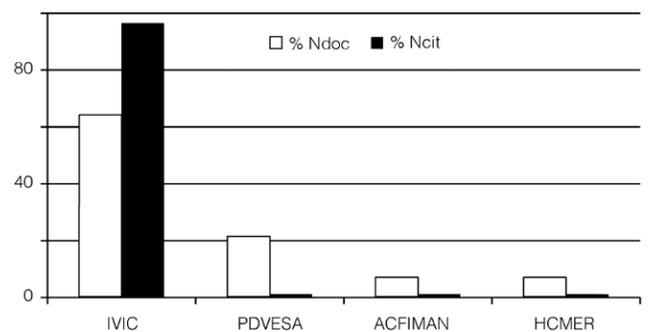


Figura 5. Volumen de producción e impacto real de las publicaciones de las instituciones. Ver siglas en Tabla VII.

TABLA VI  
RESULTADOS DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS POR  
UNIVERSIDADES E INSTITUTOS UNIVERSITARIOS (1997-2007)

Ranking	Universidad	Dimensión cuantitativa				Dimensión cualitativa			
		Ndoc	Ninv	Prod	%Ndoc	FIPn	FIRn	Ncit	Ncit/ Ndoc
Total muestra		173	260	0,665	100	0,810	1,000	945	5,46
1	USB	57	80	0,71	32,95	0,810	1,000	333	5,84
2	ULA	53	73	0,73	30,64	1,065	1,315	334	6,30
3	UCV	48	69	0,70	27,75	0,640	0,790	198	4,13
4	LUZ	12	22	0,54	6,96	0,679	0,838	52	4,33
5	UC	4	6	0,66	2,31	0,963	1,189	10	2,50
6	UCLA	3	3	1	1,73	0,674	0,832	9	3,00
7	UNIMET	3	3	1	1,73	0,663	0,819	2	0,66
8	UDO	2	4	0,50	1,16	0,609	0,752	0	0
9	IUTAG	2	2	1	1,16	0,522	0,644	0	0
10	IUTIRLA	1	1	1	0,58	2,066	2,551	18	18
11	UNIHUMB	1	1	1	0,58	1,319	1,628	2	2,00
12	IUTE	1	1	1	0,58	0,964	1,190	0	0
13	UNEG	1	1	1	0,58	0,556	0,686	3	3,00
14	UNET	1	1	1	0,58	0,418	0,516	3	3,00
15	UNELLEZ	1	1	1	0,58	0,200	0,247	10	10,00

USB: Universidad Simón Bolívar, ULA: Universidad de Los Andes, UCV: Universidad Central de Venezuela, LUZ: La Universidad del Zulia, UC: Universidad de Carabobo, UCLA: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, UNIMET: Universidad Metropolitana, UDO: Universidad de Oriente, IUTAG: Instituto Universitario de Tecnología Alonso gomero, IUTIRLA: Instituto Universitario Tecnológico Rodolfo Loero Arismendi, UNIHUMB: Universidad Humboldt, IUTE: Instituto Universitario de Tecnología de Ejido, UNEG: Universidad Nacional Experimental de Guayana, UNET: Universidad Nacional Experimental de Táchira, UNELLEZ: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.

produce porque el FIP de la muestra objeto de estudio es mayor que la unidad, por lo cual los valores del FIR siempre serán valores menores que los del FIP, al contrario de lo que ocurre con las universidades e institutos universitarios, en las que el FIP de la serie es menor de la unidad.

A pesar de las propias limitaciones que el análisis de la producción científica mediante el Factor de Impacto pueda tener, y siendo conscientes de los muchos fenómenos que influyen en las relaciones??? de citas (Garfield, 1994), el presente trabajo ayuda a identificar los principales frentes de producción en CS a nivel nacional venezolano, como son la USB, ULA, UCV y LUZ, aunque la posición en un su-

puesto ranking nacional varía en función de la variable por la que se ordenen los datos.

El uso de cualquier fórmula de evaluación indirecta de la producción científica, como es el análisis de las publicaciones, limita los resultados del trabajo tanto en cuanto no se conoce el universo de producción. Sin embargo, utilizar la base de datos ISI, en contraposición con otros análisis bibliométricos parciales que se han realizado sobre CS basados en COMPENDEX, INSPEC o ICYT como fuente de información (Kostoff *et al.*, 1998, 2000 ) permite identificar el 100% de los documentos y las revistas indexadas que cumplan los criterios de inclusión, asegurando además que se selec-

TABLA VII  
RESULTADOS DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS  
POR INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN (1997-2007)

Ranking	Institución	Dimensión cuantitativa				Dimensión cualitativa			
		Ndoc	Ninv	Prod	%Ndoc	FIPn	FIRn	Ncit	Ncit/ Ndoc
Total muestra		14	15	0,93	100	1,197	1,000	87	6,21
1	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)	9	12	0,75	64,29	1,481	1,237	84	9,33
2	Petróleos de Venezuela (PDVSA)	3	1	3	21,43	1,018	0,850	1	0,33
3	Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela	1	1	1	7,14	1,738	1,452	1	1
4	Hospital Clínico de Mérida	1	1	1	7,14	0,551	0,460	1	1

cionaron publicaciones con una calidad mínima regidas por el sistema de revisión por pares (*peer review*).

La filiación de un documento a una determinada universidad también suele ser una limitación importante en estos estudios, dado que no siempre aparece en el campo *Address* de manera clara la institución de origen de cada autor. De todas formas, el sesgo que introduce ISI en este sentido es siempre menor que COMPENDEX o INSPEC y, además, ocurre por igual en todas las universidades.

Por lo general, la producción científica absoluta depende del tamaño de los recursos humanos disponibles. Sin embargo, una vez que los datos son relativizados por el número de investigadores, las universidades con menor número de investigadores resultan más productivas. Nuestros datos confirman este hecho (Tabla VI), lo cual deja abierta la discusión sobre los motivos que lo hacen posible.

## Conclusiones

1- En el periodo 1997-2007 la productividad en la categoría de Ciencias de la Computación en Venezuela puede considerarse como importante, consolidándose en una quinta posición respecto a los países iberoamericanos en cuanto a artículos científicos frente a toda su producción.

2- Todos los trabajos fueron publicados en inglés, lo que indica la ya conocida elección de este idioma para la difusión y relevancia de los trabajos científicos, y una gran diversidad de temas al ser muy amplio el elevado número de revistas frente a los trabajos publicados.

3- La mayoría de la producción científica se generó en las universidades públicas frente a otras instituciones de investigación.

4- Se constató una notable colaboración internacional, principalmente con EEUU, Francia y España.

5- La Universidad de Los Andes destaca en productividad y Factor de Impacto frente a la Universidad Simón Bolívar en número de trabajos publicados. Asimismo, respecto a otras instituciones destaca notablemente el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas tanto en número de trabajos como en la calidad de sus publicaciones medidas a partir del número de citas por documento y por el factor de impacto.

## Recomendaciones

1- Incentivar a los investigadores en la categoría de *Ciencias de la Computación* a

continuar estudios a partir de los resultados publicados y a abrir nuevas líneas de investigación con mayor colaboración internacional para que redunden en un aumento de la producción científica en literatura de la corriente principal en las revistas de mayor impacto.

2- Informar a las autoridades del gobierno venezolano, para que diseñen estrategias investigativas en orden de mejorar las políticas de investigación tecnológicas.

#### REFERENCIAS

- Abudayyeh O, Dibert-Deyoung A, Rasdorf W, Melhem H (2006) Research publication trends and topics in Computing in Civil Engineering. *J. Comput. Civ. Eng.* 20: 2-12.
- Amin M, Mabe M (2000) Impact factors: use and abuse. *Persp. Publ.* 1: 1-6.
- Baldock C, Ma RMS, Orton CG (2009) The h index is the best measure of a scientist's research productivity. *Med. Phys.* 36: 1043-1045.
- Davis PM (2008) Eigenfactor: Does the principle of repeated improvement result in better estimates than raw citation counts? *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 59: 2186-2188.
- Garfield E (1994) The impact factor. *Curr. Cont.* 20: 3-7.
- Garfield E (1996) Fortnightly review: how can impact factors be improved? *Br. Med. J.* 313: 411-413.
- Kim MJ, Kim BJ (2000) A bibliometric analysis of publications by the Chemistry Department, Seoul National University, Korea, 1992-1998. *J. Inf. Sci.* 26: 111-119.
- Kostoff RN, Eberhart HJ, Toothman DR (1998) Database tomography for technical intelligence: A roadmap of the near-earth space science and technology literature. *Inf. Proc. Manag.* 34: 69-85.
- Kostoff RN, Braun T, Schubert A, Toothman DR, Humenik JA (2000) Fullerene data mining using bibliometrics and database tomography. *J. Chem. Inf. Comput. Sci.* 40: 19-39.
- Mijac V, Ryder E (2009) Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas sobre parasitosis en Venezuela (2002-2007). *Interciencia* 34: 140-146.
- Moed HF, Bruin RE, Van Leeuwen TN (1995) New bibliometric tools for the assessment of national research performance: Database description, overview of indicators and first application. *Scientometrics* 33: 381-422.
- Ríos-Gómez C, Herrero-Solana V (2005) La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003). *Rev. Interam. Bibliotecol.* 28: 43-61.
- Rodolfo de Gil E, Rivera G, Gil-Arno F, Majares JA, Molina J, Angulo-Lobo LA, Rodríguez F (1996) Análisis de la producción científica en Venezuela registrada por SCI (ISI) 1980-1994. *Interciencia* 21: 272-281.
- Ryder E (2001) Predominio del idioma inglés y no de la lengua nativa, el español, en trabajos de impacto en Salud Pública en Venezuela. *Interciencia* 26: 619-623.
- Sancho R, Morillo F, De Filippo D, Gómez I, Fernández MT (2006) Indicadores de colaboración científica intercentros en los países de América Latina. *Interciencia* 31: 284-292.
- SCImago (2007) *SJR - SCImago Journal and Country Rank*. www.scimagojr.com (Cons. 22/09/2009)
- Van Raan AFJ (1999) Advanced bibliometric methods for the evaluation of universities. *Scientometrics* 45: 417-423.
- Waheed AA (2001) Scientists turn to journals in English. *Sci. World* 1: 239-242.
- Whitehouse GH (2001) Citation rates and impact factors: should they matter? *Br. J. Radiol.* 74: 1-3.

---

## BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF VENEZUELAN PUBLICATIONS IN THE COMPUTER SCIENCES CATEGORY OF THE JCR DATA BASE (1997-2007)

José Ignacio Rojas-Sola and Begoña Jordá-Albiñana

### SUMMARY

The objective of this study was to review, through the JCR database in the Web of Science (ISI), the scientific production in the Computer Science subject category in Venezuela and published in international journals with impact factor between the years 1997 and 2007. We found 181 articles in all 95 journals, all of them in English. Four universities aggregate 93.92% of the entire university scientific output: Universidad Simón Bolívar

(USB), Universidad de los Andes (ULA), Universidad Central de Venezuela (UCV) and La Universidad del Zulia (LUZ), USB standing out with 57 items (32.95%) and a remarkable increase in scientific output from 2005 having been observed. However, in terms of impact factor outstands ULA. Research institutions only accounted for 7.73% of all the scientific analysis. A remarkable international collaboration is also highlighted.

## ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DAS PUBLICAÇÕES VENEZUELANAS NA CATEGORIA CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO NA BASE DE DADOS JCR (1997-2007)

José Ignacio Rojas-Sola e Begoña Jordá-Albiñana

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi revisar, através da base de dados JCR da Web of Science (ICI), os trabalhos realizados sobre a categoria temática de Ciências da Computação na Venezuela e publicados em revistas internacionais com fator de impacto entre os anos 1997 e 2007. Encontraram-se 181 trabalhos em 95 revistas, todos em inglês. Quatro universidades aglutinam 93,92% de toda a produção científica universitária: Universidade Simón Bolívar (USB), Universidade dos Andes (ULA), Universidade

Central de Venezuela (UCV) e A Universidade del Zulia (LUZ), destacando a USB com 57 artigos (32,95%) e tendo-se observado um notável incremento da produção científica a partir do ano 2005. No entanto, quanto ao fator de impacto, destaca a ULA. As Instituições de Investigação somente aportaram 7,73% de toda a produção científica analisada. Também se destacou uma alta colaboração internacional.