

LA INVESTIGACION AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DESDE UNA PERSPECTIVA BIBLIOMÉTRICA

Miguel Arenas

Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Calz. del Hueso y Canal Nacional, México, D.F., MEXICO

Ma. Pilar Dovalina

Departamento de Servicios Bibliográficos, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 07000, MEXICO

*Judith Licea de Arenas**

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510, MEXICO

Resumen: Es sabido que los países desarrollados realizan la mayor parte de la investigación agropecuaria, sin embargo, es necesario, identificar en qué grado se practica la investigación en los países de América Latina y El Caribe, motivo por el cual se emprendió un estudio bibliométrico que permitiera identificar sus fortalezas y debilidades. Se recurrió al Science Citation Index Expanded, periodo 1995-2002 y se obtuvieron los registros de artículos publicados en revistas indizadas en el mencionado índice así como los artículos citados y las citas recibidas. Se utilizaron 6 categorías del Journal Citation Reports: Economía y Política Agrícola; Ingeniería Agrícola, Buiatría y Ciencia Animal; Agricultura (multidisciplinas); Ciencia del Suelo; y Agronomía. Se encontró que el mayor número de artículos correspondió a las revistas clasificadas en Buiatría y Ciencia Animal.

Palabras clave: Agricultura; bibliometría; América Latina; Caribe.

Title: AGRICULTURAL RESEARCH IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN FROM A BIBLIOMETRIC PERSPECTIVE.

Abstract: It is well known that most of the research on agriculture is carried out in developed countries. However, it is necessary to identify to what extent Latin America and the Caribbean countries are contributing to the mainstream research output. Therefore, we attempted a bibliometric analysis in order to determine the strengths and weaknesses of the region.

Science Citation Index Expanded, for the period 1995-2002, was used as source of data. We retrieved papers published in indexed journals in the following six categories: Agricultural Economics & Policy; Agricultural Engineering; Dairy & Animal Science; Agriculture, Multidisciplinary; Soil Science; and Agronomy. Also, papers that were cited as well as the number of citations attracted. The most productive disciplines were: Dairy & Animal Science.

Keywords: Agriculture; bibliometrics; Latin America; Caribbean.

* jlicea@servidor.unam.mx

INTRODUCCIÓN

El proceso de domesticación de los animales y de las plantas ha llevado al hombre a sistemas sobre los que se basa la producción agropecuaria como una fuente de aprovisionamiento para el consumo humano, caracterizados en la antigüedad por el elevado número de trabajadores agrícolas. Hoy en día, la población mundial depende de la agricultura, sin embargo, el poder alimentario está en manos de aquellas naciones capaces de:

- cultivar las plantas y los animales bajo diferentes condiciones ecológicas
- dar una plusvalía a los productos agropecuarios
- contar con los patrones necesarios para el consumo de los alimentos.

Asimismo, dado que la tasa promedio de crecimiento de la población mundial es un reto para todos los países, las naciones tienen que asegurar que lleguen a la población los alimentos en cantidades y precios razonables, tomando en cuenta que el número de aquellos que padecen hambre crece, así como de aquellos que están malnutridos y desnutridos.

La necesidad básica de alimentarse está negada para muchos. Por tanto, la investigación se convierte en la columna vertebral de la agricultura y compete a los responsables de las políticas científicas y a los científicos trabajar de común acuerdo para contribuir a reducir la pobreza, a compartir el crecimiento y a conseguir una distribución equitativa de los alimentos¹.

De acuerdo con lo anterior, es necesario el diseño de estrategias que puedan aplicarse a la investigación agrícola, dado que aproximadamente el 95% de quienes se dedican a actividades agropecuarias se encuentran en los países en desarrollo y los menos adelantados, y el 5% restante en los países desarrollados.

La aplicación de la ciencia a los problemas relacionados con la agricultura comenzó a fines del siglo diecinueve² y aun cuando las instituciones educativas relacionadas con el ramo tienen más de 150 años de haberse fundado en nuestro subcontinente, la investigación agrícola no es una práctica generalizada. En ellas se ha formado a los estudiantes con base en problemas de la realidad o se ha dado una separación formal de las ciencias “puras” como la botánica, la fisiología, entomología y la química y las situaciones de naturaleza agropecuaria.

En cuanto a la información agrícola, Garfield³ estableció hacia varias décadas una diferencia entre la literatura de una especialidad y la literatura de interés para los investigadores de la misma, es decir, la literatura de la agricultura, la que producen los investigadores, y la de interés para los científicos involucrados en la investigación agrícola. El número de publicaciones que aparecen en el orbe se desconoce, sin embargo, pueden servir de referencia las cifras que se manejan en fuentes como *AGRICOLA*, *BIOSIS*, *AGRIS*, *AGRINTER* o *Science Citation Index (SCI)* para obtener una aproximación, tan solo de las revistas que se publican en el primer grupo, según Garfield o, si se prefiere, la clasificación de Maltha⁴ que señala la existencia de tres niveles de literatura agrícola:

¹ Sarageldin, I., y Visser M. Food: nature and culture. *Social Research* 1999, vol 66, p. 103.

² Blanchard, JR. Introduction. En *Guide to sources for agricultural and biological research*. Berkeley: University of California, 1981. p. 3-16.

³ Garfield, E. Agriculture journals and the agricultural literature. *Essays of an Information Scientist* 1974-76, vol. 2, p. 272-278.

⁴ Maltha, DJ. Information needs in agriculture. *IAALD Quarterly Bulletin* 1972, vol. 17, p. 170-177.

- nivel de investigación o científico
- nivel de extensión
- nivel comercial

Maddox⁵ hace cerca de 40 años mencionaba que la literatura es un pálido reflejo de lo que sucede en el laboratorio. La experiencia nos lleva a señalar que la afirmación de Maddox es en parte cierta: muchos profesionales del área agropecuaria no utilizan la información con frecuencia y los profesionales de la información agrícola no saben como atacar el problema, o bien, no les interesa.

Brown⁶ encuentra que sólo 49 títulos de revistas, en el periodo 1942-44, fueron los más citados en agronomía y únicamente 7 de ellos fueron citados más de 8 veces en la literatura analizada. Cerca de 10 años después, Garfield⁷ examinó 347 títulos básicos de agricultura y encontró que 1,650 revistas fueron mencionadas en las 40,000 referencias reunidas. De esos títulos, 75 revistas acumularon el 56.8 % de las 40,000 referencias citadas.

En el párrafo anterior hicimos referencia a dos análisis bibliométricos que permitieron conocer el estado de la información y de la investigación agrícola, pero ¿existen estudios que se refieran a América Latina y El Caribe (LAC)? ¿qué aspectos cubren?

Velho⁸ identifica, al analizar las referencias de los artículos publicados por autores brasileños, que la literatura citada era antigua. Licea et al.⁹ analizaron la producción cubana registrada en CAB Abstracts.

Las mujeres en la agricultura y la veterinaria de México han sido también estudiadas por Licea¹⁰⁻¹¹.

En las publicaciones del Ministerio de Educación Superior de Cuba se analiza, más recientemente, la producción en ciencia animal realizada por autores cubanos¹². Sin embargo, Saavedra et al.¹³ realizan un estudio regional de la producción agrícola que identifica que los países en la cuenca del Caribe tienen un mejor desempeño que el resto de países de la región. Por tanto, nos propusimos analizar una porción de la producción científica de

⁵ Maddox, J. Is the literature dead or alive? *Nature* 1967, vol. 214, p. 1077-1079.

⁶ Brown, CH. *Scientific serials*. ACRL monograph no. 16. Chicago: Association of College and Reference Libraries, 1956.

⁷ Garfield, E. What is the literature cited by agricultural scientists? A case study in literature dispersion. World Congress of Agricultural Librarians and Documentalists. México City; april 14-18, 1975.

⁸ Velho, L. A comparaneidade da pesquisa agrícola brasileira como reflexo da distributicao da idade das citacoes. *Ciencia da Informacao* 1986, vol. 15, p. 3-9.

⁹ Licea de Arenas, J., Williams, D., y Valles J. Bibliometrics and agriculture: the Cuba case. *International Forum on Information and Documentation* 1994, vol. 19, p. 13-15.

¹⁰ Licea de Arenas, J., Sandoval, M., y Arenas M. La investigación agrícola en México. Un estudio bibliométrico con perspectiva de género. *Anales de Documentación* 2003, vol. 6, p. 145-154.

¹¹ Licea de Arenas, J., y Arenas, M. Las mujeres en las ciencias veterinarias de México. Su desempeño en la academia ¿Excepción o exclusión? *XXXIV Congreso Internacional de Historia de la Medicina Veterinaria*. México, D.F. Septiembre 24-27, 2003.

¹² Mesa, ME., Licea de Arenas, J., y Rodríguez Diego, JG. Análisis cuantitativo y cualitativo de la producción documentaria de los científicos cubanos en la disciplina de ciencia animal, a través de las revistas científicas editadas por el M.E.S. *Revista de Salud Animal* 2002, vol 24, p. 175-181.

¹³ Saavedra-Fernández, O., Sotolongo-Aguilar, G., Guzmán-Sánchez, MV. Medición de la producción científica en América Latina y El Caribe en el campo agrícola y afines: un estudio bibliométrico. *Revista Española de Documentación Científica*. 2002; 25: 151-161.

la vertiente principal que se genera en LAC limitada a un periodo de ocho años (1995-2002), incluso con orientación hacia las tendencias de comunicación científica, que permitiera reflexionar si los países de la región se están moviendo en la dirección correcta en cuanto a la búsqueda de la suficiencia alimentaria, o bien, inferir si los países centrales son los que marcan las pautas en cuanto al camino que debe seguir la producción agropecuaria en la región y a los cambios culturales relacionados con el consumo de alimentos.

MÉTODOS

Los datos empíricos obtenidos en el presente estudio se construyeron con base en las siguientes fuentes: del *Science Citation Index Expanded* (SCI), disponible en la Web of Science; se obtuvo la información acerca de los artículos publicados en LAC en el periodo 1995-2002. La búsqueda en el citado índice se realizó de acuerdo con las siguientes seis categorías del Journal Citation Reports (JCR) en que aparecen agrupadas 174 revistas relacionadas con la agricultura e indizadas en el SCI: Agricultural Economics & Policy; Agricultural Engineering; Dairy & Animal Science; Agriculture, Multidisciplinary; Soil Science; y Agronomy, combinando la categoría con cada uno de los países o territorios de la región, según la UNESCO.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del Cuadro 1 pueden interpretarse de dos maneras: la publicación de artículos en revistas de la vertiente principal va en ascenso, o bien, el SCI indiza un mayor número de artículos publicados en la región. Cualquiera de las dos explicaciones sería válida, si bien, en los resultados del Cuadro 2 sólo están representados 14 países, 1 de América del Norte, 3 de América Central y 10 de América del Sur. Brasil acumuló el 52.93% de los artículos indizados en el SCI, el 53.56% de los artículos citados y el 58.92% de las citas recibidas, mientras que 3 países, de los 14 antes mencionados, tuvieron solamente 1 artículo indizado. Venezuela es, sin embargo, el país que alcanzó el más alto impacto promedio (Cuadro 3). Los resultados anteriores concuerdan con los de Zanotto¹⁴, que encontró que la producción científica de Brasil ha superado el promedio internacional.

Cuadro 1. Año de publicación de los artículos indizados en sci

AÑO DE PUBLICACIÓN	ARTÍCULOS INDIZADOS
1995	9
1996	9
1997	41
1998	59
1999	72
2000	89
2001	90
2002	92
TOTAL	461

¹⁴ Zanotto, ED. Scientific and technological development in Brazil. The widening gap. *Scientometrics* 2002, vol. 55: 411-419.

Cuadro 2. Distribución de artículos indizados (en orden descendente) vs artículos citados, citas acumuladas e impacto promedio por país

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	ARTICULOS CITADOS	CITAS ACUMULADAS	IMPACTO PROMEDIO
BRASIL	244	173	891	5.15
MÉXICO	109	74	307	4.14
CHILE	28	20	100	5
VENEZUELA	26	18	93	5.16
ARGENTINA	19	10	40	4
COLOMBIA	8	7	18	2.57
URUGUAY	8	5	15	3
PERU	6	4	14	3.5
HONDURAS	3	3	15	5
COSTA RICA	3	3	8	2.66
ECUADOR	2	2	4	2
PARAGUAY	2	2	5	2.5
BOLIVIA	1	1	1	1
CUBA	1	-	-	-
EL SALVADOR	1	1	1	1

Cuadro 3. Países ordenados por el numero total de citas y su impacto promedio

ORDEN	PAIS	CITAS	PAIS	IMPACTO
1	BRASIL	891	VENEZUELA	5.16
2	MEXICO	307	BRASIL	5.15
3	CHILE	100	CHILE	5
4	VENEZUELA	93	HONDURAS	5
5	ARGENTINA	40	MÉXICO	4.14
6	COLOMBIA	18	ARGENTINA	4
7	HONDURAS	15	PERU	3.5
7	URUGUAY	15	URUGUAY	3
8	PERU	14	COSTA RICA	2.66
9	COSTA RICA	8	COLOMBIA	2.57
10	PARAGUAY	5	PARAGUAY	2.5
11	ECUADOR	4	ECUADOR	2
12	BOLIVIA	1	BOLIVIA	1
12	EL SALVADOR	1	EL SALVADOR	1

Veinte artículos, doce en portugués y 8 en español fueron indizados en el SCI (Cuadro 4), es decir, el 95.66% apareció en inglés, si bien, éstos no fueron generados por países de habla inglesa. Los artículos aparecidos en nueve títulos de revistas LAC recibieron 37 citas (Cuadro 5).

Cuadro 4. Artículos publicados según idioma de publicación.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	ESPAÑOL	INGLES	PORTUGUES
BRASIL	244		232	12
MEXICO	109		109	
CHILE	28	2	26	
VENEZUELA	26	5	21	
ARGENTINA	19	1	18	
COLOMBIA	8		8	
URUGUAY	8		8	
PERU	6		6	
HONDURAS	3		3	
COSTA RICA	3		3	
ECUADOR	2		2	
PARAGUAY	2		2	
BOLIVIA	1		1	
CUBA	1		1	
EL SALVADOR	1		1	

Cuadro 5. Artículos publicados y citados por las revistas lac.

TITULO	PAIS	ARTICULOS	CITAS
ARCH MED RES	MEXICO	8	12
ARCH MED VET	CHILE	2	0
ARQ BR MED VET	BRASIL	1	0
INTERCIENCIA	VENEZUELA	4	21
PESQ AGR BR	BRASIL	7	1
QUÍMICA NOVA	BRASIL	1	1
R BR ZOOT	BRASIL	4	0
R MED CHILE	CHILE	1	2
R CIENT F C VET	VENEZUELA	1	0

Cuadro 6. Tendencia de la autoría: número de autores vs número de artículos por país.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 o más
ARGENTINA	1	3	4	5	1	1	4								
BOLIVIA						1									
BRASIL	5	39	49	49	42	26	16	9	4	1	1		2		1
CHILE	2	4	5	8	5		2			1	1				
COLOMBIA	1	1	2		2	1			1						
COSTA RICA		2				1									
CUBA		1													
ECUADOR		2				1									
EL SALVADOR		1													
HONDURAS		1		1		1									
MÉXICO	3	10	35	24	16	7	9	3	1		1				
PARAGUAY		1			1										
PERU	1		2	1			2								
URUGUAY	1	1	3				1		1			1			
VENEZUELA	3	5	5	3	4	2	1	2				1			

Cuadro 7. Posible capital humano por país.

PAIS	NO. INVESTIGADORES	POBLACIÓN
ARGENTINA	78	36,955,182
BOLIVIA	6	8,152,620
BRASIL	1081	172,860,370
CHILE	117	15,153,797
COLOMBIA	34	39,685,655
COSTA RICA	10	3,710,558
CUBA	2	11,141,997
ECUADOR	5	12,920,092
EL SALVADOR	2	6,122,515
HONDURAS	12	6,249,598
MÉXICO	453	100,349,766
PARAGUAY	7	5,585,829
PERU	25	27,012,899
URUGUAY	40	3,334,074
VENEZUELA	107	23,542,649

Se advirtió una tendencia hacia la autoría múltiple, semejante a la de países como Egipto¹⁵; la más común fue aquella de 2 a 5 autores (Cuadro 6). Sin embargo, aun si cada autor hubiese publicado un solo artículo, el capital humano dedicado a la investigación agrícola ascendería a 1,979 investigadores. En el Cuadro 7 se incluye a la población de

¹⁵ Farahat, H. Authorship patterns in agricultural sciences in Egypt. *Scientometrics* 2002, vol. 55, p. 157-170.

cada país representado en este análisis con el fin de destacar la desproporción tan grande que existe entre el capital humano identificado y el número de habitantes por nación, sin tomar en cuenta, como ya se indicó, que hubo autores que publicaron más de un artículo. Asimismo, destaca que pese a la existencia de instituciones educativas en la región – México tiene casi un centenar de escuelas de medicina veterinaria, agricultura y zootecnia, éstas parecen no influir de manera significativa en la producción de conocimiento.

La colaboración con autores de la región y de fuera de ella es escasa (Cuadro 8), si bien Brasil fue el país que publicó el mayor número de artículos con autores del exterior. Queda por averiguar si los científicos de los países LAC han contribuido con su fuerza de trabajo en investigaciones de científicos del exterior y eliminados de la autoría¹⁶.

Cuadro 8. Numero de colaboración con autores de otros países lac y de fuera de la región.

PAIS	UN PAIS	DOS PAISES	TRES PAISES	MAS DE TRES PAISES
ARGENTINA	9	0	0	0
BOLIVIA	1	0	0	0
BRASIL	36	8	1	1
CHILE	6	0	1	0
COLOMBIA	2	2	0	0
COSTA RICA	0	1	0	0
ECUADOR	1	0	0	0
EL SALVADOR	1	0	0	0
HONDURAS	1	0	0	0
MÉXICO	23	5	0	0
PERU	3	1	0	0
URUGUAY	1	0	1	0
VENEZUELA	11	0	1	0

La buiatría y la ciencia animal fueron las categorías que acumularon el mayor número de citas; las 5 restantes tuvieron una escasa visibilidad (Cuadro 9). En cada categoría varía el número de países representado: Argentina, Brasil y México aparecieron en cuatro categorías (Cuadro 10-15).

Cuadro 9. Categoría de las revistas citadas en orden de citas acumuladas.

CATEGORÍA	Nº. DE CITAS
BUIATRIA Y CIENCIA ANIMAL	1282
CIENCIA DEL SUELO	137
AGRONOMIA	55
INGENIERIA AGRÍCOLA	34
ECONOMIA Y POLÍTICA AGRÍCOLA	3
AGRICULTURA, MULTIDISCIPLINAR	1

¹⁶ Dahdouh-Guebas, F., Ahimbisibwe, J., Van Moll, R., y Koedam, N. Neo-colonial science by the most industrialised upon the least developed countries in peer-reviewed publishing. *Scientometrics*. 2003, vol. 56:329-343.

Cuadro 10. Artículos indizados y citas recibidas en agricultura, multidisciplinaria.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
ARGENTINA	1	0
COSTA RICA	1	1
TOTAL	2	1

Cuadro 11. Artículos indizados y citas recibidas en agronomía.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
ARGENTINA	6	19
BRASIL	7	2
CHILE	4	21
COLOMBIA	1	2
MÉXICO	3	10
VENEZUELA	4	1
TOTAL	25	55

Cuadro 12. Artículos indizados y citas recibidas en buiatría y ciencia animal.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
BRASIL	216	816
CHILE	24	79
COLOMBIA	5	8
ECUADOR	1	3
MÉXICO	95	264
PARAGUAY	2	5
PERU	4	5
URUGUAY	7	13
VENEZUELA	20	89
TOTAL	374	1282

Cuadro 13. Artículos indizados y citas recibidas en ciencia del suelo.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
ARGENTINA	10	19
BOLIVIA	1	1
BRASIL	19	73
COLOMBIA	2	8
COSTA RICA	2	7
CUBA	1	0
ECUADOR	1	1
HONDURAS	2	15
MÉXICO	7	6
PERU	1	7
VENEZUELA	1	0
TOTAL	47	137

Cuadro 14. Artículos indizados y citas recibidas en economía y política agrícola.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
EL SALVADOR	1	1
URUGUAY	1	2
TOTAL	2	3

Cuadro 15. Artículos indizados y citas recibidas en ingeniería agrícola.

PAIS	ARTICULOS INDIZADOS	CITAS RECIBIDAS
ARGENTINA	2	2
BRASIL	2	0
MÉXICO	4	27
PERU	1	2
VENEZUELA	1	3
TOTAL	10	34

El estudio realizado nos permitió adentrarnos en un claroscuro; las necesidades y las exigencias de la población, que son legítimas, fueron soslayadas.

CONCLUSIONES

Es bien sabido que los países desarrollados realizan la mayor parte de la investigación agropecuaria, práctica ajena y lejana en los países LAC, pese a que la mayoría de las naciones aspira a la satisfacción de las necesidades alimenticias de su población. Si la población mundial aumenta a una tasa promedio de tres individuos por segundo, en los próximos años se dará una expansión considerable de la población en muchas partes del orbe y la desventaja para los países de la región será todavía mayor. Por tanto, dado que en la región LAC los sistemas y actores tienen características peculiares, tiene que darse un proceso de incorporación al interior de ellos que permita equilibrar la investigación y la representatividad de nuestra región en el entorno mundial, además de satisfacer las necesidades primarias de la población. De otra manera, sólo se vislumbra la adopción o adaptación de conocimiento científico para llevarlo a la población a un alto costo social con el fin de satisfacer su necesidad de alimento ¿se está dando ya un nuevo colonialismo en la agricultura?