

LA CIENCIA COSTARRICENSE EN EL CONTEXTO LATINOAMERICANO: UNA VISIÓN CRÍTICA A PARTIR DE LA BASE DE DATOS WEB OF SCIENCE.

Dr. Elías Sanz-Casado

Laboratorio de Estudios Métricos de la Información
(LEMI)

Universidad Carlos III de Madrid

28 de noviembre de
2011

Universidad de Costa Rica

¿Qué me propongo en esta conferencia?

- Reflexionar sobre el papel de la investigación de Costa Rica en el contexto internacional
- Analizar el peso que tiene la actividad científica costarricense en la región latinoamericana
- Determinar algunas de las características de la investigación costarricense que se publica en revistas internacionales de prestigio
- Conocer el esfuerzo que está haciendo Costa Rica en sus actividades científicas y tecnológicas

FUENTES DE DATOS



- Indicadores bibliométricos y cientiométricos de la RICYT para Costa Rica, América Latina y el Caribe en el período 2000-2009
- Base de datos de la Web of Science (Thomson Reuters) en el período 2000-2010
- Recursos de la Web of Knowledge (Thomson Reuters). Essential Science Indicators, período 2001-2011

INTRODUCCIÓN (1)



- La actividad científica constituye uno de los grandes activos que tienen/o deberían tener las instituciones para competir en un mundo globalizado. Este activo permite:
 - Posicionarse en el contexto internacional de las instituciones generadoras de conocimiento (en el caso de las universidades Ranking de Shanghái, THE, etc.)
 - Competir por la atracción de alumnos

INTRODUCCIÓN (2)



- Competir por la atracción de recursos económicos, proyectos (Campus de Excelencia Internacional en España, Alemania o Francia)
- Potenciar su papel en la transferencias de conocimiento al ámbito industrial
- Mejorar su capacidad en la atracción de talento
- Facilitar su participación en la cohesión social (alfabetización científica de la sociedad)

LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN EL MUNDO

La ciencia en el mundo en los últimos 10 años muestra la aparición de países emergentes en las primeras 20 posiciones del panorama internacional

	Country	Papers	Citations	Citations Per Paper
1	USA	3,049,662	48,862,100	16.02
2	CHINA	836,255	5,191,358	6.21
3	GERMANY	784,316	10,518,133	13.41
4	JAPAN	771,548	8,084,145	10.48
5	ENGLAND	697,763	10,508,202	15.06
6	FRANCE	557,322	7,007,693	12.57
7	CANADA	451,588	6,019,195	13.33
8	ITALY	429,301	5,151,675	12.00
9	SPAIN	339,164	3,588,655	10.58
10	AUSTRALIA	304,160	3,681,695	12.10
11	INDIA	293,049	1,727,973	5.90
12	SOUTH KOREA	282,328	2,024,609	7.17
13	RUSSIA	265,721	1,282,281	4.83
14	NETHERLANDS	252,242	3,974,719	15.76
15	BRAZIL	212,243	1,360,097	6.41
16	SWITZERLAND	181,636	3,070,458	16.90
17	SWEDEN	179,126	2,686,304	15.00
18	TAIWAN	177,929	1,273,682	7.16
19	TURKEY	155,276	819,071	5.27
20	POLAND	154,016	1,036,062	6.73

LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LATINOAMÉRICA

La ciencia de los países latinoamericanos respecto a resto del mundo hay que verla en función de la producción y el impacto. Los 14 primeros países latinoamericanos en los últimos 10 años

Producción/Impacto	Country	Papers	Citations	Citations per paper
15 /20	BRASIL	212,243	1,360,097	6.41
29/33	MÉXICO	75,645	536,453	16.90
35 /36	ARGENTINA	57,700	475,509	8.24
43/40	CHILE	34,302	304,278	8.87
56 /52	COLOMBIA	13,593	87,452	6.43
58 /56	VENEZUELA	11,751	82,171	6.99
66/65	CUBA	7,253	45,140	6.22
75/69	URUGUAY	4,784	43,056	9.00
77/66	PERÚ	4,250	45,000	10.59
84/70	COSTA RICA	3,342	21,294	12.11
95/88	ECUADOR	2,183	35,017	9.75
97 /77	PANAMÁ	1,997	35,017	17.53
104/110	JAMAICA	1,601	9,304	5.81
110/97	BOLIVIA	1,487	13,579	9.13

Fuente: Essential Science Indicators

Publicaciones de Costa Rica en la WoS (2000-2010)

Año	Nº publicaciones	%
2010	473	11.91
2009	469	11.81
2008	457	11.51
2007	371	9.34
2006	378	9.52
2005	360	9.06
2004	345	8.69
2003	296	7.45
2002	291	7.34
2001	289	7.28
2000	242	6.09
Total	3971	100

Fuente: Web of Science

TEMÁTICAS DE MAYOR INTERÉS PARA LAS INSTITUCIONES COSTARRICENSES (2001-2011)

Producción e impacto de las temáticas de investigación más activas en Costa Rica y su comparación con el resto del mundo

Field	Papers	Citations	Citations Per Paper	Citations Per Paper (World)
<u>PLANT & ANIMAL SCIENCE</u>	761	4,169	5.48	7.70
<u>BIOLOGY & BIOCHEMISTRY</u>	526	2,872	5.46	16.85
<u>CLINICAL MEDICINE</u>	490	12,445	25.40	12.81
<u>ENVIRONMENT/ECOLOGY</u>	380	6,617	17.41	11.34
<u>AGRICULTURAL SCIENCES</u>	199	1,000	5.03	7.07
<u>GEOSCIENCES</u>	139	1,520	10.94	9.67
<u>CHEMISTRY</u>	109	2,444	22.42	11.29
<u>SOCIAL SCIENCES, GENERAL</u>	107	350	3.27	4.66
<u>PHARMACOLOGY & TOXICOLOGY</u>	104	1,489	14.32	12.19
<u>MOLECULAR BIOLOGY & GENETICS</u>	95	2,449	25.78	24.80
<u>MICROBIOLOGY</u>	68	1,963	28.87	14.48
<u>IMMUNOLOGY</u>	61	1,115	18.28	21.42

Fuentes: Web of Science y Essential Science Indicators

Publicaciones más frecuentes (2000-2010)

Revistas donde publican con mayor frecuencia las instituciones costarricenses

Títulos de las revistas	N. Publicaciones	%
REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL	412	7.81 %
TOXICON	78	1.88 %
FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT	45	0.84 %
ZOOTAXA	42	1.40 %
BIOTROPICA	38	1.04 %
AGROFORESTRY SYSTEMS	38	0.64 %
ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION	37	0.68 %
PHYTOPATHOLOGY	33	1.28 %
PEDIATRIC INFECTIOUS DISEASE JOURNAL	31	0.80 %
INORGANIC CHEMISTRY	27	0.56 %
CANCER EPIDEMIOLOGY BIOMARKERS PREVENTION	23	0.56 %
AMERICAN JOURNAL OF MEDICAL GENETICS PART B NEUROPSYCHIATRIC GENETICS	21	0.60 %
PLANT DISEASE	20	0.52 %
PEDIATRIC BLOOD CANCER	16	0.64 %

Fuentes: Web of Science

COLABORACIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE COSTA RICA (2000-2010)

Países con los que
Costa Rica colabora
en más de 50
publicaciones

Países	Publ. en colaboración	%
USA	1552	39.08 %
MEXICO	289	7.27 %
SPAIN	276	6.95 %
GERMANY	273	6.87 %
FRANCE	270	6.79 %
BRASIL	268	6.74 %
CANADA	203	5.11 %
ENGLAND	174	4.38 %
NETHERLANDS	162	4.08 %
COLOMBIA	141	3.55 %
ARGENTINA	139	3.50 %
PANAMA	108	2.72 %
SWEDEN	101	2.54 %
ITALY	100	2.51 %
CHILE	87	2.19 %
VENEZUELA	86	2.16 %
AUSTRALIA	73	1.83 %
NICARAGUA	72	1.81 %
GUATEMALA	69	1.73 %
PERU	66	1.66 %

Fuente: Web of Science

BRASIL COMO REFERENTE DEL CRECIMIENTO CIENTÍFICO (1)

Evolución de los datos bibliométricos de Costa Rica y Brasil (Intervalos de 5 años)

Costa Rica	2001/05	2002/06	2003/07	2004/08	2005/09	2006/10	2007/11
Nº Papers	1,396	1,436	1,496	1,608	1,686	1,636	1,793
Times Cited	6,659	7,548	7,979	7,498	9,084	8,741	9,023
Citations per Paper	4.77	5.26	5.33	4.66	5.39	5.34	5.03

Brasil	2001/05	2002/06	2003/07	2004/08	2005/09	2006/10	2007/11
N. of Papers	70,490	77,877	84,333	98,391	108,844	119,283	131,630
Times Cited	185,243	214,444	243,380	292,479	347,412	369,607	405,691
Citations per Paper	2.63	2.75	2.89	2.97	3.19	3.10	3.08

Fuentes: Essential Science Indicators

BRASIL COMO REFERENTE DEL CRECIMIENTO CIENTÍFICO (2)

Evolución de los incrementos en cada uno de los Intervalos de 5 años

Costa Rica	2002/06	2003/07	2004/08	2005/09	2006/10	2007/11
Papers	2,87	4,18	7,49	4,85	-2,97	9,60
Times Cited	13,35	5,71	-6,03	21,15	-3,78	3,23

Brasil	2002/06	2003/07	2004/08	2005/09	2006/10	2007/11
Papers	10,48	8,29	16,67	10,62	9,59	10,35
Times Cited	15,76	13,49	20,17	18,78	6,39	9,76

PUBLICACIONES EN SCI DE COSTA RICA Y LATINOAMÉRICA

Año	Costa Rica Total	América Latina y el Caribe Total	América Latina y el Caribe en el total mundial (%)	Costa Rica en América Latina y el Caribe (%)
2000	223	28657	2.90%	0.78
2001	281	30339	3.09%	0.93
2002	278	33577	3.26%	0.83
2003	285	35299	3.29%	0.81
2004	307	36745	3.23%	0.84
2005	335	38729	3.24%	0.86
2006	283	41669	3.33%	0.68
2007	398	45606	3.44%	0.87
2008	431	58862	4.27%	0.73
2009	433	61853	4.36%	0.70
Promedio	325.4	41133.6	3.44%	0.79

Fuente: RICYT

POBLACIÓN (en millones de habitantes)

Año	América Latina y Caribe		La población de Costa Rica en América latina	Publicaciones de Costa Rica en América Latina y el Caribe (%)
	Costa Rica	Caribe	%	
2000	3.9	544.4	0.72	0.78
2001	4	555.3	0.72	0.93
2002	4	562.9	0.71	0.83
2003	4.1	570.3	0.72	0.81
2004	4.2	577.4	0.73	0.84
2005	4.2	584.9	0.72	0.86
2006	4.3	591.9	0.73	0.68
2007	4.3	597.5	0.72	0.87
2008	4.4	604.5	0.73	0.73
2009	4.5	610.3	0.74	0.70
Promedio	4.2	579.9	0.72	0.79

Fuente. Ricyt y elaboración propia

PUBLICACIONES EN SCI POR 100000 HABITANTES



Año	Costa Rica	América Latina y Caribe
2000	5.71	5.26
2001	7.02	5.46
2002	6.95	5.96
2003	6.95	6.18
2004	7.30	6.36
2005	7.97	6.62
2006	6.58	7.03
2007	9.25	7.63
2008	9.79	9.73
2009	9.62	10.13
Promedio	7.71	7.04

Fuente: RICYT

PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES

Año	Costa Rica		América Latina y el Caribe	
	Personas Físicas	EJC	Personas Físicas	EJC
2000	--	--	10.37	20.65
2001	--	--	10.61	20.98
2002	23.30	--	10.55	21.09
2003	24.33	52.00	10.08	19.88
2004	28.53	66.88	9.42	18.50
2005	23.19	63.59	9.28	18.27
2006	8.94	--	10.23	19.95
2007	11.30	--	10.70	20.98
2008	12.61	36.99	13.32	26.00
2009	12.35	28.20	12.83	25.55
Promedio	18.07	49.53	10.74	21.19

Fuente: RICYT

PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI) (Millones \$ USA)

Año	Costa Rica	América Latina y Caribe	%
2000	15947	2203393	0.72
2001	16403	2145734	0.76
2002	16844	1945919	0.87
2003	17517	2112995	0.83
2004	18598	2439528	0.76
2005	19967	2909418	0.69
2006	22528	3408317	0.66
2007	26324	4014973	0.66
2008	29831	4770896	0.63
2009	29256	4451746	0.66
Promedio	21321.5	3040291.9	0.70

Fuente. Ricyt

GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI (%)

Año	Costa Rica (ACT)	Costa Rica (I+D)	América Latina y Caribe (ACT)	América Latina y Caribe (I+D)
2000	0.92	0.38	0.73	0.55
2001	--	--	0.71	0.54
2002	--	--	0.70	0.53
2003	0.83	0.35	0.68	0.52
2004	0.99	0.37	0.67	0.51
2005	--	--	0.71	0.55
2006	1.33	0.43	0.82	0.56
2007	1.32	0.36	1.00	0.60
2008	1.39	0.39	1.06	0.61
2009	2.26	0.54	1.15	0.67
Promedio	1.29	0.40	0.82	0.56

Fuente. Ricyt

PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D (millón de \$)

Año	Costa Rica	América Latina y Caribe
2000	3.61	2.52
2001	--	2.78
2002	--	3.52
2003	4.55	3.51
2004	4.42	3.24
2005	--	2.60
2006	2.91	2.34
2007	4.15	2.03
2008	3.62	2.20
2009	2.72	2.26
Promedio	3.71	2.70

Fuente: RICYT

GASTO EN CYT POR HABITANTE (U\$S)

	Costa Rica	Costa Rica	América Latina	América Latina
Año	(ACT)	(I + D)	y Caribe	y Caribe
			(ACT)	(I + D)
2000	37.84	15.83	30.36	23.01
2001	--	--	28.41	21.84
2002	--	--	24.57	18.81
2003	35.85	15.24	25.33	19.58
2004	44.14	16.52	28.53	21.81
2005	--	--	36.3	28.26
2006	69.92	22.55	48.79	33.35
2007	81.21	22.29	69.08	41.66
2008	94.54	27.01	84.22	48.98
2009	147.13	35.35	84.19	49.57
Promedio	72.95	22.11	45.98	30.69

Fuente. Ricyt

INDICADORES DE ESFUERZO: GASTO EN CYT (I+D) POR SECTOR DE EJECUCIÓN (%)

	Costa Rica				América Latina y el Caribe			
	Gobier.	Empre.	Educac. Superior	Org.priv. sin fines de lucro	Gobier.	Empre.	Educac. Superior	Org.priv. sin fines de lucro
2000	19.47	23.27	36.19	21.04	36.65	34.74	27.59	1.00
2001	--	--	--	--	29.82	33.67	35.48	1.01
2002	--	--	--	--	22.28	36.71	38.84	2.15
2003	10.99	32.00	38.00	19.00	24.19	35.72	37.82	2.25
2004	17.00	28.00	33.99	21.00	23.10	40.07	34.84	1.97
2005	--	--	--	--	22.77	40.42	35.14	1.65
2006	13.37	44.94	36.40	5.28	22.95	40.40	35.14	1.49
2007	15.90	28.84	48.87	6.36	22.97	39.67	35.92	1.41
2008	16.74	30.21	47.89	5.13	23.41	38.75	36.41	1.40
2009	23.48	25.70	48.98	1.81	23.54	38.29	36.66	1.49
Promedio	16.71	30.42	41.47	11.37	25.17	37.84	35.38	1.58

Fuente. Ricyt

GASTO EN I + D POR TIPO DE INVESTIGACIÓN (%)

Año	Costa Rica			España		
	Investig. Básica	Investig. Aplicada	Desarrollo Experim.	Investig. Básica	Investig. Aplicada	Desarrollo Experim.
2000	--	--	--	20.46	36.64	42.88
2001	--	--	--	20.23	38.75	41.00
2002	--	--	--	18.54	39.46	41.99
2003	--	--	--	23.96	40.34	35.68
2004	--	--	--	22.66	39.22	38.10
2005	--	--	--	21.35	41.29	37.34
2006	5.77	92.93	1.28	19.14	43.23	37.62
2007	6.65	74.23	19.11	20.16	43.58	36.25
2008	8.32	84.12	7.55	20.88	43.27	35.83
2009	11.39	75.53	13.07	22.33	41.49	36.16
Promedio	8.03	81.70	10.25	20.97	40.73	38.29

Fuente. Ricyt y elaboración propia

FORMACIÓN: TITULADOS DE MAESTRÍA (POR 1000 HABITANTES)

Año	Costa Rica	América Latina y Caribe
2000	0.60	0.09
2001	0.53	0.10
2002	0.62	0.11
2003	0.57	0.12
2004	0.65	0.13
2005	0.64	0.14
2006	0.71	0.15
2007	0.71	0.16
2008	0.74	0.17
2009	0.74	0.19
Promedio	0.65	0.14

Fuente. Ricyt y elaboración propia

FORMACIÓN DE INVESTIGADORES: GRADO DE DOCTORADO (POR 1000 HABITANTES)

Año	Costa Rica	América Latina y Caribe
	Total	Total
2000	0.006	0.013
2001	0.008	0.014
2002	0.009	0.017
2003	0.006	0.019
2004	0.007	0.021
2005	0.007	0.022
2006	0.026	0.024
2007	0.023	0.026
2008	0.018	0.027
2009	0.022	0.030
Promedio	0.013	0.021

Fuente. Ricyt y elaboración propia

ALGUNAS REFLEXIONES (1)

26

- La presencia de la investigación de Latinoamérica y el Caribe se incrementa constantemente en el contexto internacional, duplicándose la producción científica de Costa Rica en el período analizado
- En líneas generales, el impacto relativo de la investigación de Costa Rica es alto. En 7 de las áreas de mayor interés para los investigadores costarricenses este impacto es superior al observado a nivel mundial (en Medicina Clínica, Química y Microbiología es muy superior al mundial).
- Sin embargo, en Ciencias de los Animales y las Plantas, que es donde se realiza el mayor número de publicaciones, el valor de impacto relativo es inferior al observado en el mundo.

ALGUNAS REFLEXIONES (2)

27

- Cuando se observa la evolución temporal del impacto relativo de Costa Rica y se compara con el de Brasil se observa que aunque es más alto que el de este país , en Costa Rica se mantiene estancado a lo largo del tiempo.
- Costa Rica muestra una gran capacidad para colaborar con un alto número de países de las distintas regiones. Sin embargo, Estados Unidos acapara el 40 % de todas las colaboraciones.
- Se produce colaboraciones con un gran número de países iberoamericanos (hecho no observado en otros países de la región)

ALGUNAS REFLEXIONES (3)

28

- La Revista de Biología Tropical es la más utilizada por los científicos costarricenses (10%). La revista tiene poco impacto en la comunidad científica internacional (C 4)
- El fuerte crecimiento de producción científica de determinados países latinoamericanos hace que el crecimiento de algunos ellos como Costa Rica no se refleje en el aumento porcentual de su contribución a la región

ALGUNAS REFLEXIONES (4)

29

- Se observa una mayor eficiencia en los recursos económicos y humanos de las instituciones costarricense en las publicaciones científicas respecto al conjunto de Latinoamérica
- Respecto a la inversión en CyT Costa Rica hace un mayor esfuerzo en ACT y menor en las relacionadas directamente con la I+D.

ALGUNAS REFLEXIONES (5)

30

- Lo sectores más activos en inversión son las Instituciones Sin Ánimo de Lucro y la Educación Superior, y el tipo de investigación que se financia es fundamentalmente aplicada
- En Costa Rica se observa un rendimiento notablemente inferior al de la región latinoamericana en la formación de doctores



Gracias por su atención

elias@bib.uc3m.es

<http://lemi.uc3m.es>