



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS
AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD ZACATENCO

**PROGRAMA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA LA SOCIEDAD**

***“37 modos de hacer ciencia en América Latina:
20 años después”***

**TESIS
Que presenta**

José Luis Olivares Vázquez

Para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

**EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA LA SOCIEDAD**

**Directores de Tesis: Dr. Miguel Angel Pérez Angón
Dra. Hebe Vessuri**

Ciudad de México

JULIO 2022

Índice general

Resumen	5
Abstract	7
I. Introducción	9
2. Bibliometría de 37 <i>Modos...</i>	15
2.1. Datos y resultados en el libro	15
2.1.1. Ciencias Básicas	15
2.1.2. Tecnologías	16
2.1.3. Ciencias de la Salud	17
2.1.4. Ciencias Sociales	18
2.2. Metodología	19
2.3. Resultados	19
3. Conclusión	33
3.1. Trabajos futuros	33
3.2. Nota 2022	34
Apéndices	35
A. Tablas de producción e impacto	35
B. Metodología de búsqueda de publicaciones en WoS	53
Referencias	57

Resumen

En este trabajo se hizo una actualización bibliométrica de un libro acerca de 37 instituciones latinoamericanas de investigación publicado en 1997: *37 modos de hacer ciencia en América Latina (37 Modos...)*. Encontramos que la mayoría de ellas muestra una tendencia institucional positiva de sus actividades de investigación. El libro representó un ejercicio único de valoración de la actividad científica en América Latina en los últimos años del siglo XX. En él se estudiaron varios aspectos relacionados con el proceso de institucionalización de la ciencia en la región, pero no se incluyó un enfoque bibliométrico. Aquí examinamos las características de la productividad y el impacto de los centros estudiados en el libro para el periodo 1997–2016. Nuestros resultados indican que la mayoría de estos centros ha desarrollado una tendencia positiva en relación con la consolidación de sus grupos de investigación, muestra de que no han sido especialmente sensibles a las fluctuaciones en el entorno socioeconómico que los países de la región han vivido en esos veinte años. Sin embargo, en algunos casos esos factores socioeconómicos han tenido un fuerte impacto en el desempeño de su actividad científica.

Abstract

We have performed a bibliometric update of a book about 37 Latin American research centers which was published in 1997: *37 modos de hacer ciencia en America Latina (37 Modos...)*. Our results throw a positive glance on the “institutional trend” of the research activities developed by these 37 institutions. That book represented an extraordinary exercise on the assessment of the scientific activity in Latin America at the regional level at the end of the XX century. The study covered various institutional aspects except bibliometric data. In this work we examine the research output and impact of the 37 research centers in the period 1997-2016. Our findings indicate that most of this set of 37 LA institutions have developed a satisfactory trend in the maturity process of their research groups, a signal that they have not been sensitive to the socio-economical situation of their respective countries. However, in few cases the socio-economical factors affected their research performance.

Capítulo I

Introducción

El estudio de la producción científica y el impacto de las instituciones académicas en América Latina (AL) ha recibido una atención creciente en años recientes [1–10]. Estos trabajos representan un desplazamiento en el interés por la investigación cuantitativa latinoamericana, de los estudios a nivel de país o disciplina (macro) hacia el análisis de instituciones o grupos académicos (micro). Los estudios cuantitativos macro fueron los primeros en realizarse, basados en una metodología consistente en buscar relaciones entre la información bibliométrica y los indicadores económicos y sociales de los países [11–16]. Al mismo nivel macro, se han llevado a cabo investigaciones sobre el desarrollo de diversas áreas del conocimiento científico en América Latina, por ejemplo, en medicina y salud pública [12, 13, 17–20], física [21], psicología [22], ecología [23, 24], odontología [25], movilidad y colaboración internacional [26–29], ciencia política [8], ciencia de la información [30], economía [31], innovación [32], biotecnología [33] y patentes [34, 35].

Con la creación del primer navegador de la *World Wide Web* en 1993, y su uso generalizado a partir de 1995, la investigación cuantitativa comenzó a cambiar radicalmente. A partir de 2002, cuando inició el servicio de acceso en línea a las bases de datos del Science Citation Index, los estudios cuantitativos se extendieron por el mundo. En la actualidad, el acceso vía la *Web* a estas bases de datos permite llevar a cabo estudios exhaustivos sobre el desempeño e impacto de la actividad científica.

Hace veinte años, en cambio, la publicación del libro *37 modos de hacer ciencia en América Latina* [36] representó un ejercicio extraordinario de análisis de la ciencia y la tecnología de la región a través del estudio de treinta y siete instituciones. Hasta donde sabemos, no existe otro estudio similar a nivel regional sobre prospectiva de la actividad científica latinoamericana.

Su publicación coincidió con un interés creciente en el estudio de los procesos de institucionalización de la investigación científica y la educación superior en AL [6, 37].

En esta época comenzaron también a publicarse estudios sociales de la ciencia con enfoques micro (grupos de investigación) y mesoanalíticos (instituciones) [38, 39]. El estudio bibliométrico más antiguo que hemos encontrado sobre producción e impacto de países latinoamericanos fue también publicado en 1997 [6].

En *37 Modos...*, doce autores estudiaron 37 instituciones científicas latinoamericanas. Cinco instituciones de ciencias básicas, cuatro de ciencias de la salud, trece de agrocencias, nueve de tecnología industrial y seis de ciencias sociales (véanse las Tablas 1.1 y 1.2).

De las instituciones en las Tablas 1.1 y 1.2, CODETEC cerró en 1998, y tanto IIT, como ITINTEC ya habían cerrado cuando el libro se publicó. La Red de Macroeconomía Latinoamericana en la Tabla 1.2 ya no existe, pero las instituciones que la conformaban cuando el libro fue escrito sí.

El libro está basado en cinco proyectos de investigación hechos por miembros de la Red Latinoamericana de Estudios sobre la Institucionalización de la Ciencia, de la cual Hernando Gómez Buendía, uno de los compiladores, era coordinador cuando éste se publicó.

Los proyectos son: un censo de entidades y estudiosos de ciencia y tecnología [54, 55] auspiciado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (CIID; International Development Research Center en inglés); un “examen comparativo del impacto que la apertura económica tuvo sobre los centros de investigación en tecnología industrial” en América Latina, Canadá y Nueva Zelanda, del cual salió el capítulo dedicado a ocho centros latinoamericanos de ellos; un conjunto de trabajos acerca de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs) producidos por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA-OEA), a partir de los cuales se hizo el capítulo dedicado a doce de ellos; un proyecto financiado también por el CIID de donde salieron los estudios de caso de ocho instituciones colombianas y seis de otros países latinoamericanos incluidas en el libro, y un estudio financiado por Colciencias sobre Fedesarrollo [56], del cual se incluye un capítulo.

Aunque los autores nunca pretendieron que estas treinta y siete instituciones fueran una muestra “representativa” en términos estadísticos del total de instituciones latinoamericanas de investigación, este libro es uno de los pocos trabajos que presenta un panorama de la ciencia latinoamericana a nivel continental.

Todos los estudios del libro abordan cinco aspectos relacionados con las instituciones científicas estudiadas: el personal científico, las áreas de investigación, la “comunidad intelectual”, o grupos de investigación, “las prácticas administrativas y financieras de la institución”, y los agentes externos con quienes la institución interactúa (usuarios, patrocinadores, etc.). El interés del estudio fue analizar los distintos mecanismos de “institucionalización” de la ciencia que los Centros estudiados siguieron (para bien o para mal; dos instituciones estudiadas ya habían cerrado para cuando el libro fue

publicado). La interacción de estos cinco aspectos, afirman los compiladores, explica la dinámica de la institucionalización de la ciencia.

Hebe Vessuri, autora de dos capítulos del libro [57, 58], publicó tres años antes ([59]; en español, véanse [60, pp. 199–233] y [61, pp. 67–109]), un trabajo en el que estudia el proceso de institucionalización de la ciencia en los países en desarrollo desde un punto de vista histórico, comenzando por repasar la idea de ciencia colonial de [62], y su modelo evolutivo de tres etapas. En la primera etapa, el país conquistado es objeto de estudio de la ciencia europea (recursos naturales, geografía, etc.). En la segunda, la colonial, la ciencia es exportada de los imperios a sus colonias, y comienza a desarrollarse en ellas. Durante la tercera, se desarrollan tradiciones científicas independientes (“nacionales”). En el artículo, Vessuri rastrea este proceso en la India, América (Brasil, Colombia, Argentina y México), China y Japón, destacando las particularidades de su desarrollo en las colonias de Inglaterra, Francia, Holanda, España y Portugal, y mostrando las limitaciones del modelo simple propuesto por Basalla, particularmente en lo que respecta a la tercera etapa. [63] estudia la institucionalización de la ciencia en México a partir de la independencia.

En *37 Modos...*, la “institucionalización” no se refiere al proceso histórico de creación de instituciones científicas, sino a la dinámica de interacción de los cinco factores mencionados antes (científicos, disciplinas, grupos de investigación, prácticas de financiamiento y agentes externos): “la ‘ciencia’ no es un producto sino un proceso, un proceso interactivo y dialéctico entre los cinco actores indicados” (*37 Modos...*, p. 374).

En el libro no se hizo un estudio bibliométrico de las instituciones, ni se utilizaron indicadores científicos en el análisis, aunque en Colciencias ya existía interés por desarrollarlos¹. En 1997, año de su publicación, se creó el Observatorio (Colombiano) de Ciencia y Tecnología y se publicó un libro acerca del uso de indicadores para el estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación ([64, cuyo prólogo se titula “Indicadores en ciencia y tecnología: una tarea pendiente”). Uno de sus coordinadores, Hernán Jaramillo, es también coeditor de *37 Modos...*

El objetivo general del presente trabajo es actualizar la información sobre las instituciones estudiadas en *37 Modos...* a través de un análisis bibliométrico de su producción (número de publicaciones) e impacto (número de citas recibidas) durante el periodo 1980–2016. La primera mitad del periodo (1980–1996) corresponde al periodo de estudio bibliométrico que los autores del libro habrían observado si hubiesen hecho entonces esta clase de análisis. La segunda parte (1997–2016) corresponde a los veinte años transcurridos desde la publicación del libro.

Nuestros resultados muestran que la mayoría de los centros de investigación en

¹Los únicos capítulos con información sobre publicaciones en *37 Modos...* son el del IVIC, el de los INIAs (el más completo, con información sobre una agrobases de referencias, por disciplina, del periodo 1978-1987) y el del INS colombiano.

37 *Modos*... muestran una tendencia hacia la consolidación de sus grupos de investigación durante el periodo 1997–2016.

Tabla 1.1: Instituciones estudiadas en *37 Modos...* en las áreas de Ciencias Básicas y Tecnologías.

Institución	Siglas, País
Ciencias Básicas [40–42]	
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas	IVIC, Venezuela
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	CINVESTAV, Mexico
Centro Internacional de Física	CIF, Colombia
Escuela Nacional de Física Teórica	ENAFIT, Colombia
Departamento de Física de la Universidad de los Andes	DF-UAndes
Instituto de Física de la Universidad de Antioquia	IF-UdeA
Departamento de Física de la Universidad del Valle	DF-UValle
Observatorio Sismológico del Suroccidente	OSSO, Colombia
Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho	ICIPC, Colombia
Tecnologías [43–45]	
Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar	CENICANA, Colombia
<i>Institutos de Investigación en Tecnología Industrial (IITIs) [44]:</i>	
Centro de Investigación de Materiales y Tecnología, Córdoba, del Sistema INTI	CIMT, Argentina
Companhia de Desenvolvimento Tecnológico de Campinas	CODETEC, Brasil ¹
Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial	ICAITI, Guatemala
Instituto Tecnológico de Chile	INTEC, Chile
Fundación Chile	FCh, Chile
Instituto de Investigaciones Tecnológicas	IIT, Colombia ²
Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas	ITINTEC, Perú ²
Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Agroindustrial de San Felipe-Yaracuy	CIEPE, Venezuela
<i>Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs) [45]:</i>	
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA, Argentina
Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria	IBTA, Bolivia
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	EMBRAPA, Brasil
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA, Chile
Instituto Colombiano Agropecuario	ICA (CORPOICA), Colombia
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	INIAP, Ecuador
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola	ICTA, Guatemala
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIA/INIFAP, México
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá	IDIAP, Panamá
Instituto Nacional de Innovación Agraria	SICA/INIA/INIAA, Perú
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA, Uruguay
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias	FONAIAP, Venezuela

¹ La institución cerró después de publicado el libro; ² la institución había cerrado ya cuando se publicó el libro.

Tabla 1.2: Instituciones estudiadas en *37 Modos...* en las áreas de Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales.

Institución	Siglas, País
Ciencias de la Salud [46–49]	
Instituto Nacional de Salud	INS, Colombia
Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt	IMT, Perú
Corporación para Investigaciones Biológicas	CIB, Colombia
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	CIGB, Cuba
Ciencias Sociales [50–53]	
Instituto Torcuato di Tella	ITELLA, Argentina
Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica	CIEPLAN, Chile
Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo	Fedesarrollo, Colombia
Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de Los Andes	CEDE, Colombia
Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia	IEPRI, Colombia
Red de Macroeconomía Latinoamericana	
Fedesarrollo	
Centro de Estudios de Estado y Sociedad	CEDES, Argentina
Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro	PUC-Rio, Brasil
CIEPLAN	
Universidad Católica de Bolivia	UCBOL ³ , Bolivia
Consortio de Investigación Económica	CIE, Perú ³

³Miembros asociados de la Red de Economía Latinoamericana.

Capítulo 2

Bibliometría de *37 Modos...*

Este Capítulo es una versión extendida de la referencia [65], enviada a publicación.

2.1. Datos y resultados en el libro

En *37 Modos...* se estudiaron 14 instituciones colombianas, cuatro de Argentina, Chile y Perú, tres de Brasil y Venezuela, dos Bolivia y México, y una de Cuba, Ecuador y Panamá. Es decir, trece países latinoamericanos están representados en el libro.

Como puede verse en la Tabla 1.1, tres de las instituciones estudiadas ya no existen, y dos de ellas ya habían cerrado cuando el estudio se publicó (CODETEC, IIT e ITINTEC). Todas ellas eran Institutos Nacionales de Investigación Industrial.

A continuación hacemos un resumen de los resultados y conclusiones presentados en el libro.

2.1.1. Ciencias Básicas

Los autores encontraron que las ocho instituciones de ciencias básicas estudiadas en *37 Modos...* contaban con grupos de investigación activos, aunque ya en 1997 en el IVIC se percibía una tensión de sus miembros respecto del futuro de la institución. En el caso de Cinvestav, se menciona como un aspecto positivo el hecho de que la institución había iniciado ya en 1997 un proceso de descentralización que, veinte años después, lo ha llevado a tener presencia en todo el país. Respecto de las instituciones colombianas de física agrupadas en la ENAFIT (los Departamentos de Física de las Universidades de los Andes y del Valle, y el Instituto de Física de la Universidad de Antioquia [42]), se destaca su origen reciente (todas fueron creadas a fines de los ochentas, así que tenían alrededor de diez años cuando el libro fue publicado), y todas tenían ya entonces colaboraciones sólidas con el extranjero. En esta área se incluyó

también un capítulo dedicado al ICIPC, aunque en realidad, y los mismos compiladores así lo consideran, este instituto tiene una fuerte componente de investigación tecnológica. El CIF [66] y OSSO completan esta sección.

2.1.2. Tecnologías

En el área de las Tecnologías, en tres capítulos se estudian CENICAÑA, los IITs y los INIAs. El ICIPC y CENICAÑA son presentados como “ejemplos nítidos de ‘éxito institucional’”, pero los dos capítulos dedicados a los IITs y los INIAs describen un panorama de crisis latente ante los cambios entonces recientes en la economía mundial (los primeros años de la mundialización del “libre comercio”) y el consecuente cambio de rumbo en las políticas de desarrollo económico de sus países.

De los nueve IITs estudiados, dos son colombianos (CENICAÑA e IIT), y chilenos (INTEC y FCh), y uno argentino (CIMT), brasileño (CODETEC), guatemalteco (ICAITI), peruano (ITINTEC) y venezolano (CIEPE). Para Fernando Machado, autor del capítulo [44], solo tres de ellos (CODETEC, FCh e INTEC) habían tenido un desarrollo satisfactorio (aunque CODETEC cerró unos cuantos años después de publicado el libro [67]).

Respecto de los IITs, Machado escribió:

La mayor parte de los institutos analizados se creó o desarrolló dentro de una política industrial-tecnológica —explícita o implícita— al amparo de la política económica de sustitución de importaciones, con el objetivo de promover la industrialización nacional mediante la integración de cadenas productivas y del establecimiento de complejos industriales. El concepto predominante era que ningún país podría ser competitivo con solamente un producto, o pocos productos, sino con capacidades diversificadas. [44, p. 105]

La crisis económica registrada en la región (con excepción de Chile y más recientemente de Argentina y Costa Rica) y potenciada por la recesión de los países desarrollados, aunada a la retirada del Estado de la actividad económica y a los procesos de liberación del comercio y apertura de mercados —instaurada unilateralmente por los países de la región—, caracteriza un entorno fundamentalmente distinto al de las décadas de los años sesenta y setenta, cuando la mayoría de los institutos se creó o empezó a funcionar de manera más representativa, y debería por lo tanto impactar de una manera diferenciada dichos institutos. [44, p. 106]

El capítulo dedicado al estudio de los INIAs muestra que todos los institutos estudiados desarrollaban investigación. Aunque éstos eran y siguen siendo muy diferentes entre sí tanto por el número de investigadores como por sus fuentes de financiamiento

y sus objetivos particulares, todos comparten un mismo modelo de origen (a diferencia de los IITIs): las *Land Grant Universities* norteamericanas, y su “transplatación” a América Latina, un proceso que inició en 1950 por iniciativa del gobierno norteamericano a través de varias instancias [45, p. 156], las más importantes de ellas, la Inter-American Cooperation Agency (ICA), y a partir de 1962 la United States International Development Agency, la USAid. Todo ello en el contexto de la “guerra fría”. “Para los Estados Unidos, como potencia hegemónica emergente, se planteaba el reto de responder a las nuevas aspiraciones [de desarrollo de la región] frente a lo era percibido como el peligro de la amenaza comunista” (p. 155).

Respecto del número de investigadores latinoamericanos dedicados a la agricultura, Lindarte [45] escribió: “. . . cabe preguntar cuál es la importancia y magnitud de población identificada. Esto se puede responder señalando que para 1992–1993 los Inias representaban alrededor del 77 % de los 8781 investigadores agropecuarios de Lac y del 56 % de los \$683.4 millones de dólares gastados en la actividad.” (p. 180)

Y en relación con la diversidad de las instituciones, encuentra ya en 1992 diferencias enormes entre ellas, en particular respecto de EMBRAPA:

“Un punto central importante de tener en cuenta es que, aún con las delimitaciones establecidas, la referencia a los Inia no designa a una población homogénea sino a un conjunto de unidades heterogéneas en términos de diversidad de variables y dimensiones. La variable de escala o tamaño aparece ligada, en primer lugar, a la del país y su agricultura y en segundo lugar su nivel económico. Por ejemplo, en escala Embrapa concentra más del 40 % de los presupuestos y del 59 % de los Ph.Ds. para investigación del total de Inias. En contraste, el Ibta de Bolivia, por ejemplo, dispone de menos del 2 % de los investigadores totales reportados en los Inias. Asimismo, en grado de descentralización, figuras jurídicas específicas, responsabilidades adicionales a la investigación y otros aspectos existe una amplia variación.” (p. 181)

Entre las conclusiones del capítulo se afirma que, mientras que muchos INTAs centroamericanos entraron a principios de los noventa en procesos de estancamiento, considerándose en algunos casos inclusive su desmantelación (p. 192), seis de los estudiados trabajaban muy bien: EMBRAPA y los INIAs de Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay. Estos institutos continúan funcionando bien en la actualidad, como veremos.

2.1.3. Ciencias de la Salud

Los cuatro institutos estudiados (INS, IMT, CIB y CIGB) fueron seleccionados por llevar a cabo investigación de importancia y relevancia para la región:

“... en este libro escogimos mirar más bien a instituciones que practican investigación ‘nativa’, y en este otro terreno nos encontramos con tres grandes variedades: (a) La investigación en medicina tropical; (b) La investigación estadística en salud pública, y (c) La investigación en ‘medicina social’ o más exactamente socialista. La primera variedad nace de una ‘ventaja de localización’ obvia: la investigación mundial de frontera en enfermedades tropicales tiene por qué darse en el trópico. La segunda variedad nace de la expansión y masificación de los servicios gubernamentales de salud, nacidas a su vez del ‘capital humano’ y la ‘atención primaria’ que descubrimos allá por los años 60. La tercera variedad por supuesto nace con el ‘experimento socialista’ en la isla de Cuba.” [36, p. 201]

2.1.4. Ciencias Sociales

Las instituciones estudiadas (afirman los compiladores) son importantes en el ámbito de la discusión pública de los problemas económicos y sociales de sus países y la región: “... cada una de las seis entidades ha aportado significativamente a la auto-comprensión y a la calidad de las decisiones nacionales. También dan prueba las seis —aunque en grados dispares— de que la investigación social puede ser rigurosa y tan (o tan poco) ‘científica’ como lo es en el mundo desarrollado.” [36, p. 287] Una situación similar se ha documentado para el caso de la investigación en ciencias sociales en México [68, 69].

Sin embargo, se plantean muchas interrogantes acerca de lo generalizables que pueden considerarse sus experiencias de institucionalización:

“Quedan por supuesto reservas e interrogantes: ¿Hasta dónde puede llegar la vía del mecenazgo que hizo posible un Di Tella? ¿Cómo completar el tránsito desde la ‘economía de donaciones’ que predominó en un comienzo a la ‘economía de ventas’ que ha traído consigo este ‘siglo XXI’? ¿Por qué hay tanta más institucionalidad en el caso de la investigación económica que en el de las restantes ciencias sociales? ¿Cuáles fronteras existen y cuáles deberían existir entre investigación y consultoría? ¿Por qué es más precaria la carrera del investigador en este que en otros contextos? ¿Se están abordando preguntas locales con los métodos de la ciencia universal, o se están importando también las preguntas? ¿Existe algún balance óptimo entre desafío y protección externa para el desarrollo de las instituciones? ¿Hay vida más allá de la coyuntura que explica el éxito inicial? ¿Es hora —siempre lo fue, no lo fue nunca— de regresar a la universidad, o tienen más ‘chance’ los centros de investigación independientes?” [36, p. 288]

2.2. Metodología

La metodología adoptada para obtener los datos sobre producción e impacto de estas instituciones es la siguiente. En primer lugar, hicimos una consulta (*query*) en la base de Web of Science (WoS) por la producción a nivel de cada país representado en *37 Modos...*, para el periodo 1980–2016. Estas consultas produjeron los datos presentados en las entradas por país de la Tabla 2.1. A continuación, seleccionamos de este conjunto la producción correspondiente a cada una de las instituciones del país estudiada en el libro.

Para algunos países, esta selección se hizo utilizando la herramienta “Analyze Results” de WoS, para los campos (o categorías) llamados “Organization” (Org) y “Organizations-Enhanced” (Org-Enh)¹ de la base. Del listado completo de “Organizations” (u Org-Enh) producido por WoS, seleccionamos las diferentes variantes de los nombres de la institución y a partir de ellas construimos una *query* para obtener sus publicaciones, mismas que descargamos para obtener los datos de producción e impacto.

Para otros países, hicimos la búsqueda de instituciones a partir de los archivos completos de publicaciones encontrados en la primera consulta por país, después de descargarlos de WoS a una máquina local. En estos casos, desarrollamos una serie de programas (en python) para extraer y clasificar las diferentes variantes de adscripciones de las instituciones de interés y para obtener los datos de producción e impacto.

Describimos con más detalle este proceso en el Apéndice B.

2.3. Resultados

Los resultados de las búsquedas descritas en la sección anterior para el periodo 1997–2016 (veinte años) están resumidos en la Tabla 2.1. Analizamos un total de 1,366,198 documentos (en consultas hechas durante el periodo mayo-junio de 2019) de las bases WoS *Core Collection*.

Junto a cada país, se incluye su producción en el periodo y, entre paréntesis, el porcentaje de publicaciones de sus instituciones en *37 Modos...* A nivel de institución, está la producción y entre paréntesis su impacto (número de citas). Los datos de producción por país y año se presentan en las tablas A.1 y A.2.

En el caso de las instituciones mexicanas, utilizamos los datos del Atlas de la Ciencia Mexicana [70] para el periodo 1997–2013, complementados con una búsqueda especial para 2014–2016 [71].

En la Tabla 2.1, los totales por país en rojo indican que para esos países *no* descargamos las publicaciones totales para obtener los datos de producción e impacto.

¹Cuando ésta está disponible; casi ninguna de las instituciones en *37 Modos...* cuenta con esta categoría.

Tabla 2.1: Número total de publicaciones y, entre paréntesis, de citas en WoS de las instituciones en 37 *Modos...*, agrupadas por país (renglones grises), para el periodo 1997–2016. A nivel de país se incluye el número total de publicaciones en el periodo, y el porcentaje de publicaciones de las instituciones estudiadas respecto de él. (Los totales en rojo significan que no descargamos los datos de WoS).

País/ Institución	Número de publicaciones	País/ Institución	Número de publicaciones
	1997–2016		1997–2016
<i>Argentina</i>	169,964 (3.3 %)	<i>Cuba</i>	20,118 (4.3 %)
CIMT-INTI	812 (8,296)	CIGB	872 (15,675)
INTA	4,126 (62,878)	<i>Chile</i>	111,100 (0.8 %)
ITELLA	520 (6,993)	INTEC	0
CEDES	98 (796)	FCh	0
<i>Bolivia</i>	4,056 (3.2 %)	INIA	869 (13,179)
IBTA	10 (229)	CIEPLAN	7 (33)
UCBOL	120 (3,047)	<i>Ecuador</i>	10,836 (1.1 %)
<i>Brasil</i>	680,072 (3.4 %)	INIAP	113 (1,516)
CODETEC	2	<i>Guatemala</i>	2,749 (0.5 %)
EMBRAPA	18,750 (242,898)	ICAITI	1 (0)
PUC-Rio	4,635 (53,657)	ICTA	12 (134)
<i>Colombia</i>	61,086 (5.8 %)	<i>México</i>	238,255 (11.8 %)
CIF	111 (2,376)	CINVESTAV	26,082 (303,424)
IF-UdeA	841 (9,436)	INIFAP	2,147 (22,117)
DF-UAndes	408 (10,110)	<i>Panamá</i>	5,712 (0.4 %)
DF-UValle	637 (5,150)	IDIAP	23 (121)
OSSO	6 (0)	<i>Perú</i>	17,011 (4.0 %)
ICIPC	11 (38)	ITINTEC	Closed
CENICAÑA	54 (312)	IMT	612 (11,063)
IIT	Closed	INIA	61 (484)
CORPOICA	304 (2,061)	CIE	1 (0)
INS	612 (17,109)	<i>Uruguay</i>	15,387 (3.9 %)
CIB	472 (8,784)	INIA	600 (9600)
Fedesarrollo	18 (71)	<i>Venezuela</i>	29,852 (14.6 %)
CEDE-UAndes	60 (824)	IVIC	4,087 (63,532)
IEPRI-UNAL	31 (65)	CIEPE	5 (17)
		FONAIAP	261 (1,803)

Aunque obtuvimos mejores resultados descargando la producción completa del país, este procedimiento está limitado por las restricciones que impone WoS a las descargas de datos de su base.

Las Tablas A.3, A.4, A.5, y A.6 en el Apéndice A presentan los datos totales obtenidos de todas nuestras consultas, desglosados por año. Las Tablas A.3 y A.5, correspondientes al periodo 1980–1996, son los resultados hipotéticos de la información bibliométrica que los autores de *37 Modos...* habrían obtenido de haber llevado a cabo este análisis en la época de su publicación.

En la Figura 2.1 graficamos la evolución del número de artículos publicados por año para las instituciones más productivas de *37 Modos...*: INTA (Argentina), EMBRAPA y PUC-Rio (Brasil), IF-UdeA (Colombia), CIGB (Cuba), INIA (Chile), CINVESTAV e INIFAP (México), MIT (Perú), IVIC (Venezuela), e INIA (Uruguay). En todos los casos se aprecia una producción sostenida, y en la mayoría inclusive un crecimiento anual, que en el caso de EMBRAPA y CINVESTAV es muy grande desde hace ya varios años. (La productividad en EMBRAPA en el periodo 1980-2016 creció alrededor de quince veces, mientras que la de Brasil en su conjunto lo hizo 30 veces. La del CINVESTAV creció casi 20 veces; la de México, 10.) El crecimiento de la productividad en estas dos instituciones puede estar relacionado con la implementación de políticas públicas de estímulos a la CyT en los respectivos países [71].

La Figura 2.2 es igual a la 2.1, excluyendo EMBRAPA y CINVESTAV. Aquí se aprecia más claramente un aumento en la productividad de todas las instituciones graficadas, excepto el IVIC y el CIGB cubano. El INTA argentino y PUC-Rio multiplicaron por diez su productividad respecto del periodo 1980–1990.

La excepción a esta tendencia creciente es el IVIC venezolano. Este instituto, al igual que toda la ciencia venezolana, se encuentra desde hace años en problemas, como puede verse en las figuras 2.3 y 2.4, donde se grafica la evolución de la producción por año de los países representados en *37 Modos...* (los datos correspondientes a estas figuras son las tablas A.1 y A.2). En 2.4 se observa que a partir de 2008, cuando casi cuadruplicó la producción anual respecto de los años 1980–1990, ésta se redujo más del 50 % en los siguientes siete años (aunque en 2015 y 2016 volvió a los niveles de 2007) [72].

En la Figura 2.5 graficamos la productividad de un segundo grupo de instituciones de *37 Modos...* También aquí se observa una tendencia creciente en todas ellas, excepto Fedesarrollo.

En la Figura 2.6 graficamos la evolución del gasto bruto en ciencia y tecnología (GERD) como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) de los países representados en *37 Modos...* Se aprecia claramente que todos los países sufrieron fluctuaciones de este indicador en el periodo, y que en todos los casos menos Brasil, éste ha permanecido por debajo del 1 %. En ninguno de los casos se observa una relación entre los cambios de este indicador y las tendencias de productividad que mostramos en las grá-

ficas anteriores. Hay que mencionar que no existen datos de este indicador anteriores a 1997, y que, aunque la UNESCO incluye en su base de datos [73] cientos de indicadores relacionados con la investigación y el desarrollo, los países latinoamericanos reportan muy pocos de ellos.

En la Figura 2.7 graficamos el GERD en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) o de Compra (PPC, como lo reporta RICYT; en inglés, *Purchasing power parity*, PPP, como lo reporta UNESCO) de los países en *37 Modos...* para el periodo 1996–2016. La figura 2.8 es la misma que la anterior excluyendo a Brasil. Este indicador presenta un comportamiento mucho más relacionado con el de productividad de las gráficas anteriores: todos los países de *37 Modos...* han aumentado su gasto en CyT en el periodo 1997–2016, aunque también se observa en las gráficas que Brasil, México y Argentina tuvieron caídas en éste en los últimos años reportados.

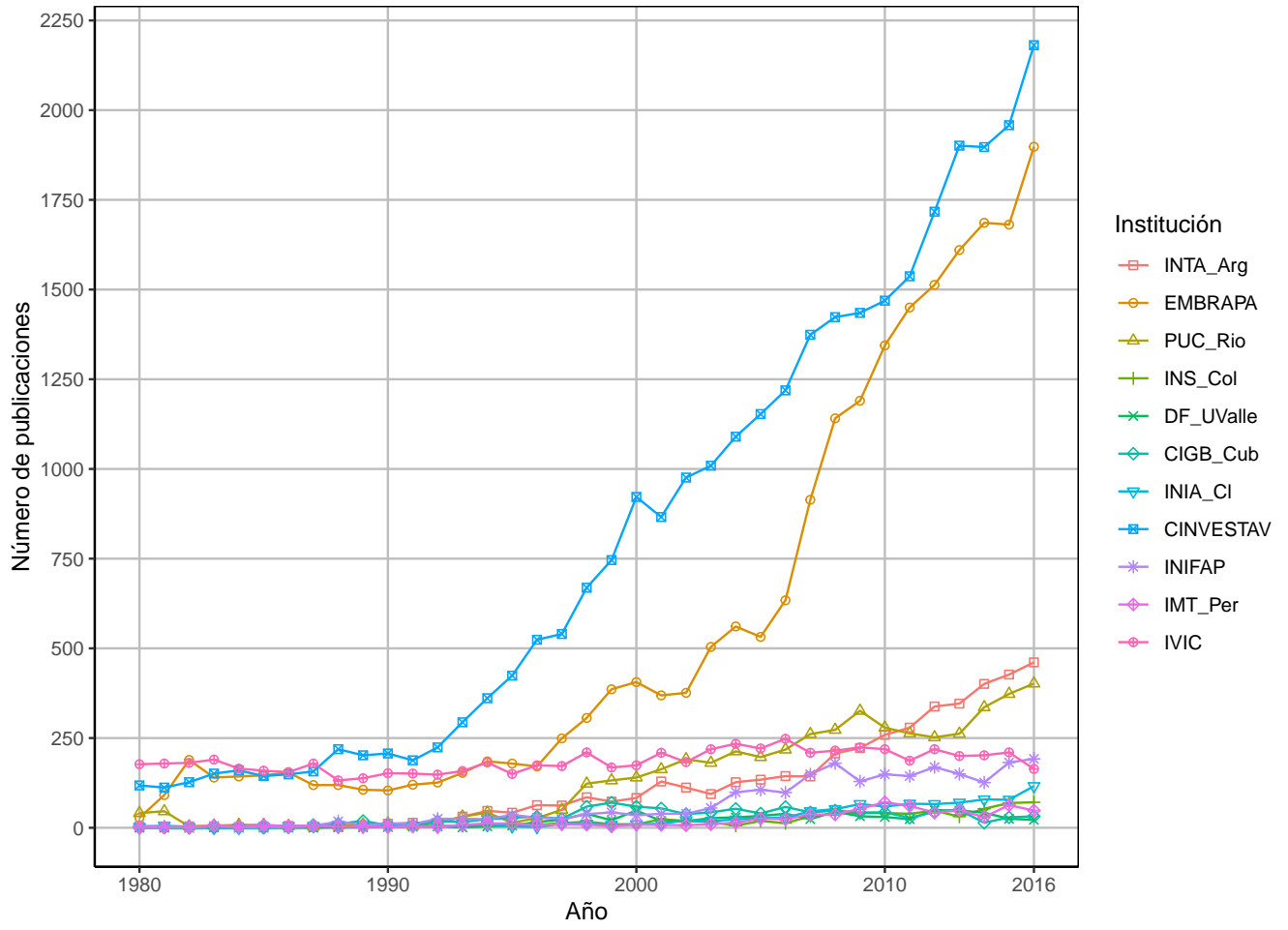


Figura 2.1: Evolución del número de publicaciones en WoS para las instituciones más productivas en 37 *Modos...*

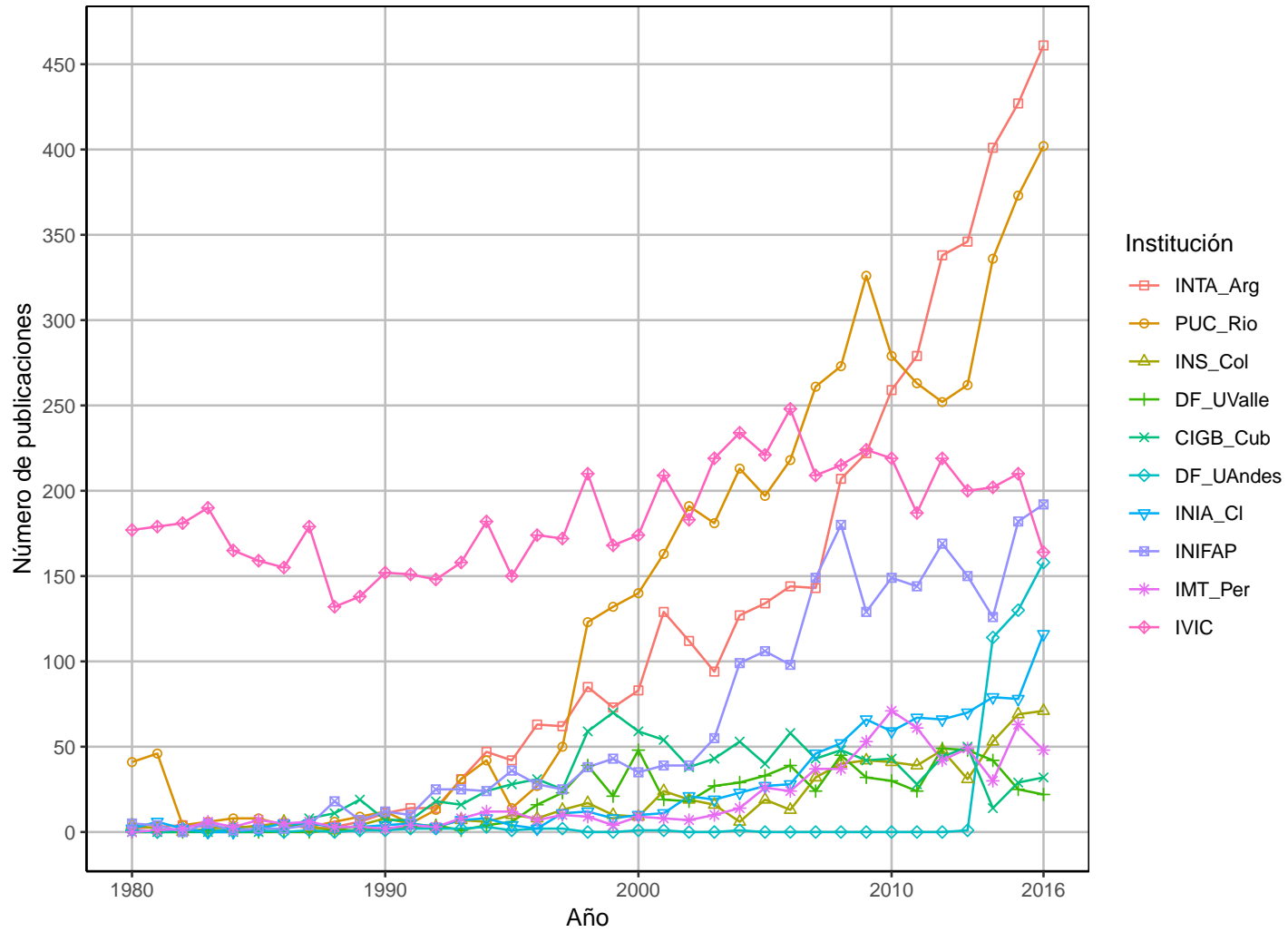


Figura 2.2: Evolución del número de publicaciones en WoS para 10 de las instituciones más productivas en 37 *Modos...* (sin EMBRAPA y CINVESTAV).

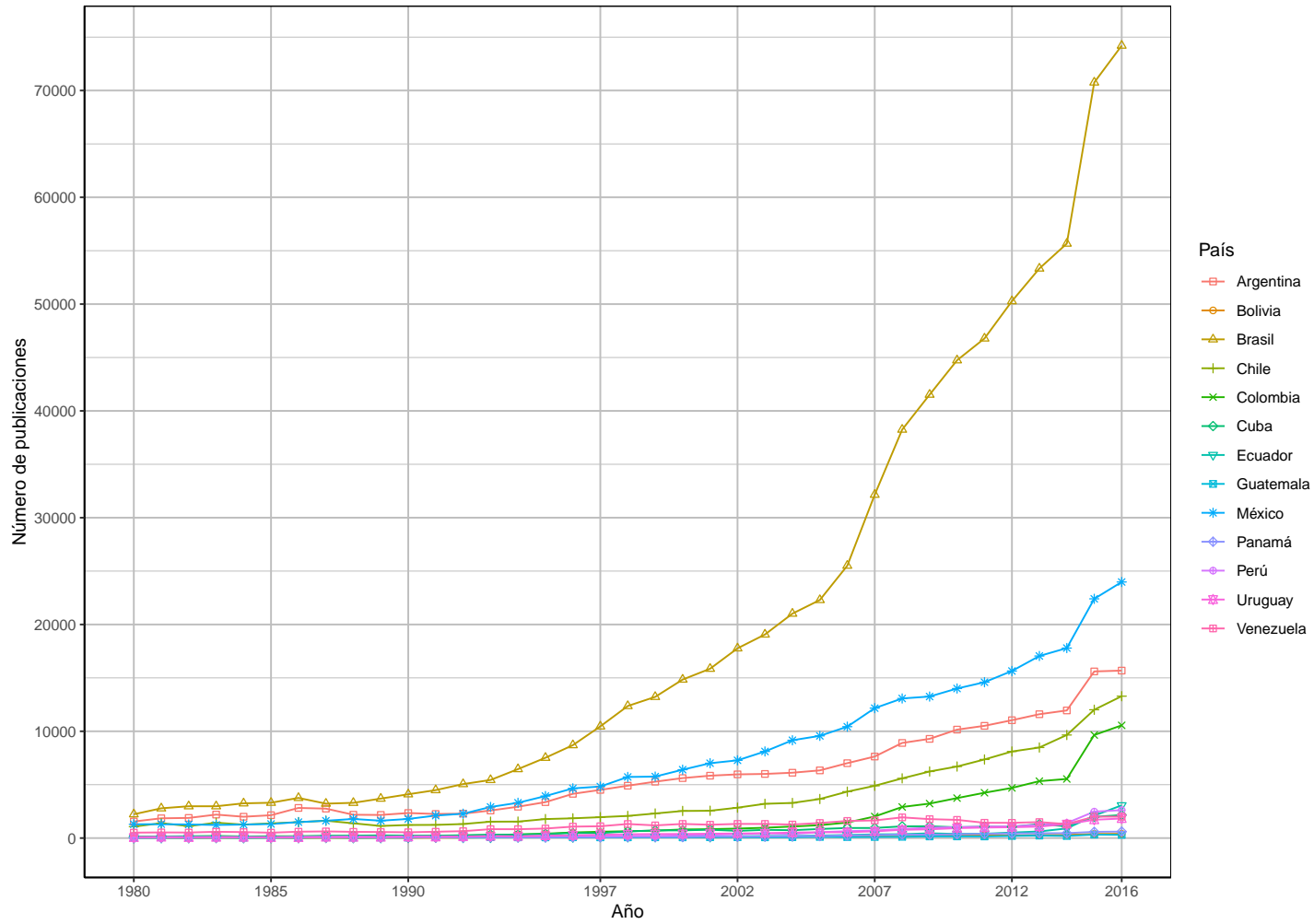


Figura 2.3: Evolución del número de publicaciones en WoS para los países con instituciones en 37 Modos...

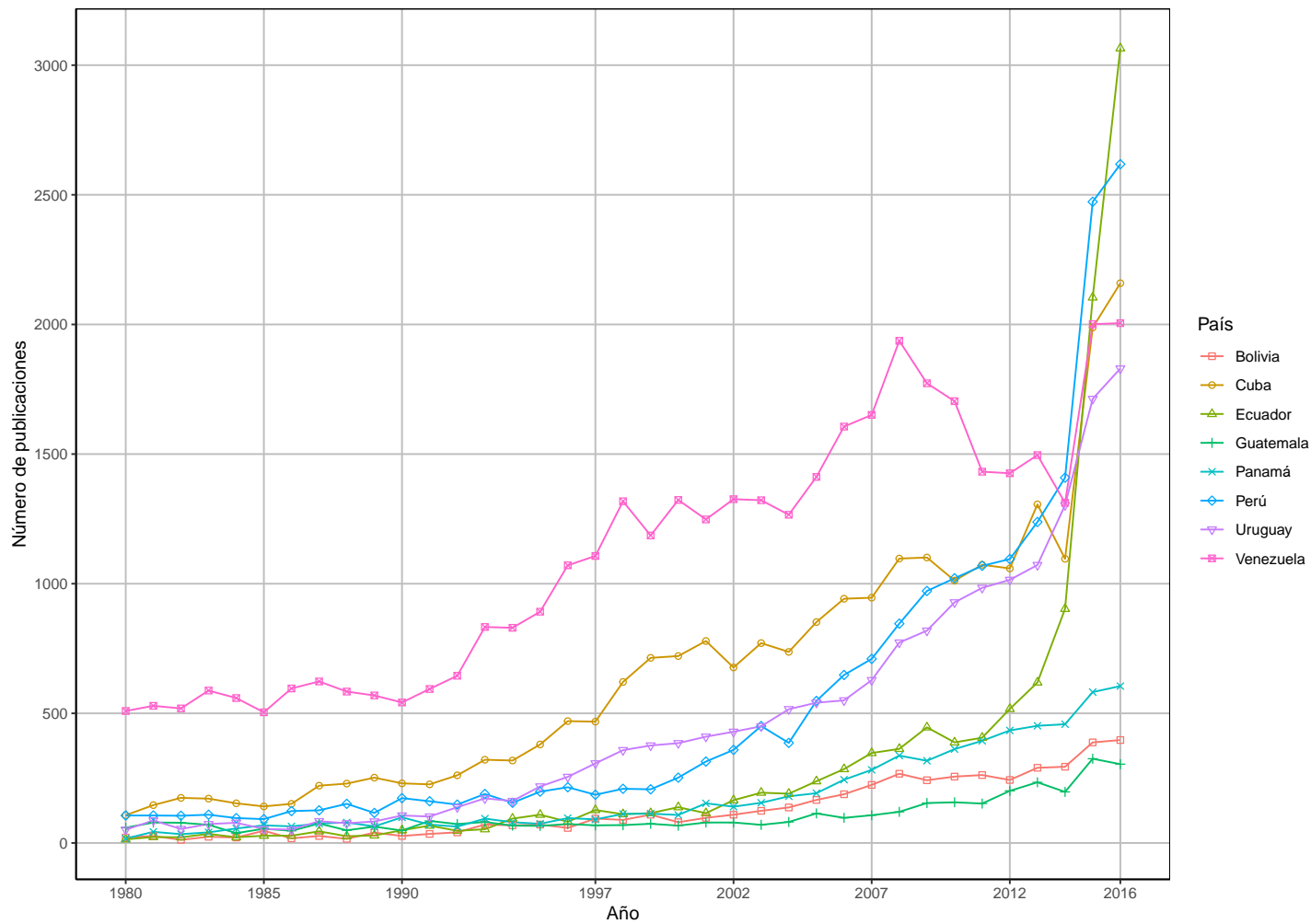


Figura 2.4: Evolución del número de publicaciones en WoS para los países con instituciones en 37 *Modos...*, excluyendo a los cinco más productivos de la figura 2.3.

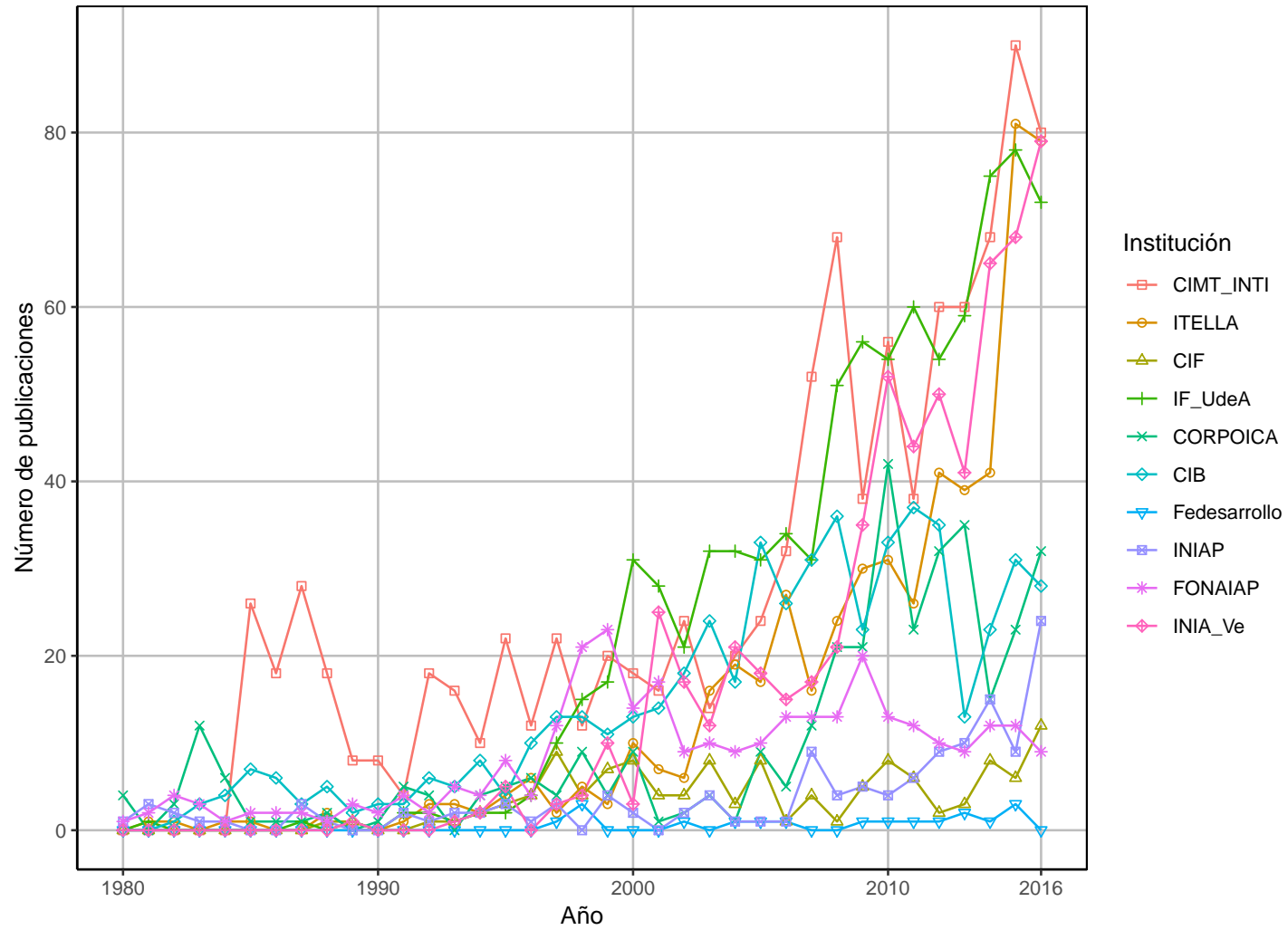


Figura 2.5: Evolución del número de publicaciones en WoS para 10 instituciones en 37 *Modos...* distintas de las más productivas de las figuras 2.1 y 2.2.

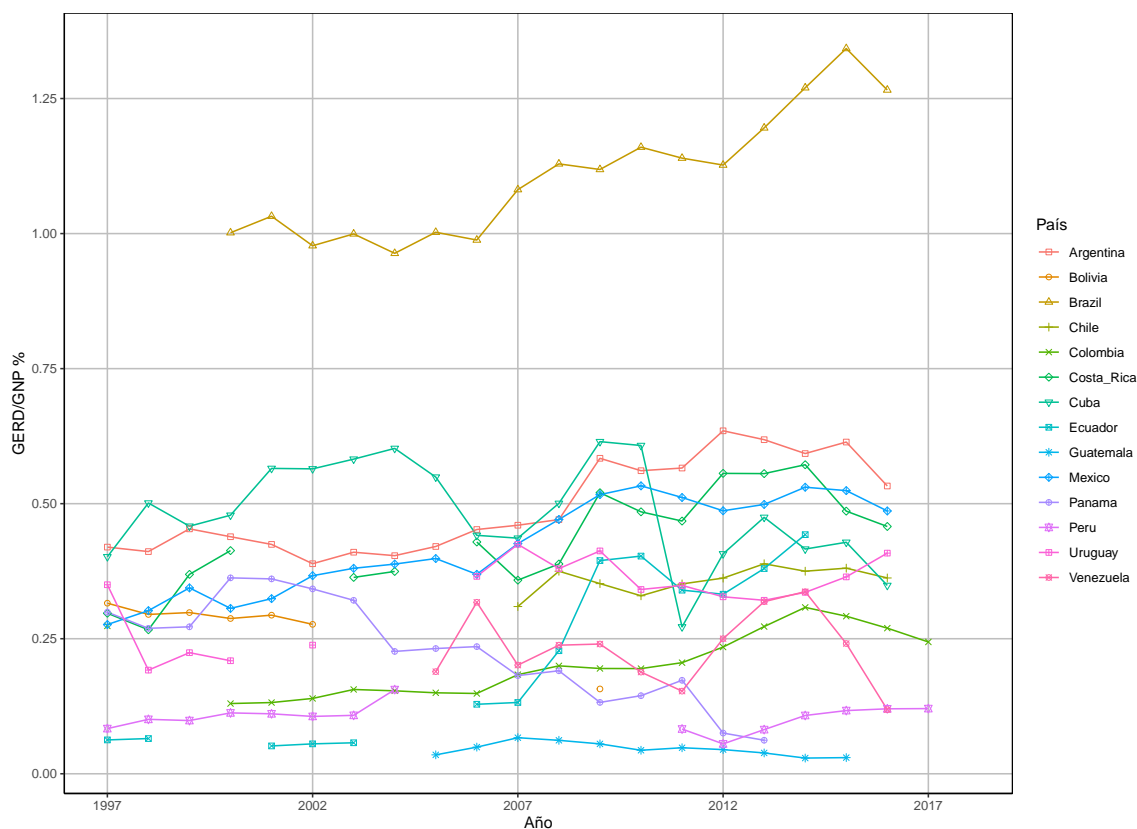


Figura 2.6: Evolución del porcentaje del GERD/PIB para los países representados en *37 Modos...*. Los datos fueron obtenidos del Instituto de Estadística de la UNESCO. [73]

Las instituciones de ciencias básicas en *37 Modos...* tuvieron todas una producción significativa de publicaciones en revistas arbitradas. Lo mismo se observa respecto de las instituciones de ciencias de la salud. En particular, el INS colombiano ha venido publicando durante 35 años *Biomedica*, revista de corriente principal indizada en WoS y Scopus.

Por otro lado, la mayor parte de la producción de los doce INIAs se publica en revistas regionales que, en algunos casos, los mismos institutos se encargan de producir, como se muestra en la Tabla 2.2. Los IITs publican muy pocos artículos en revistas de corriente principal.

Por último, los institutos de ciencias sociales publican muy poco en revistas indizadas, un hecho ya conocido desde hace tiempo, por lo que el estudio bibliométrico de las instituciones de esta área no produjo resultados significativos [37].

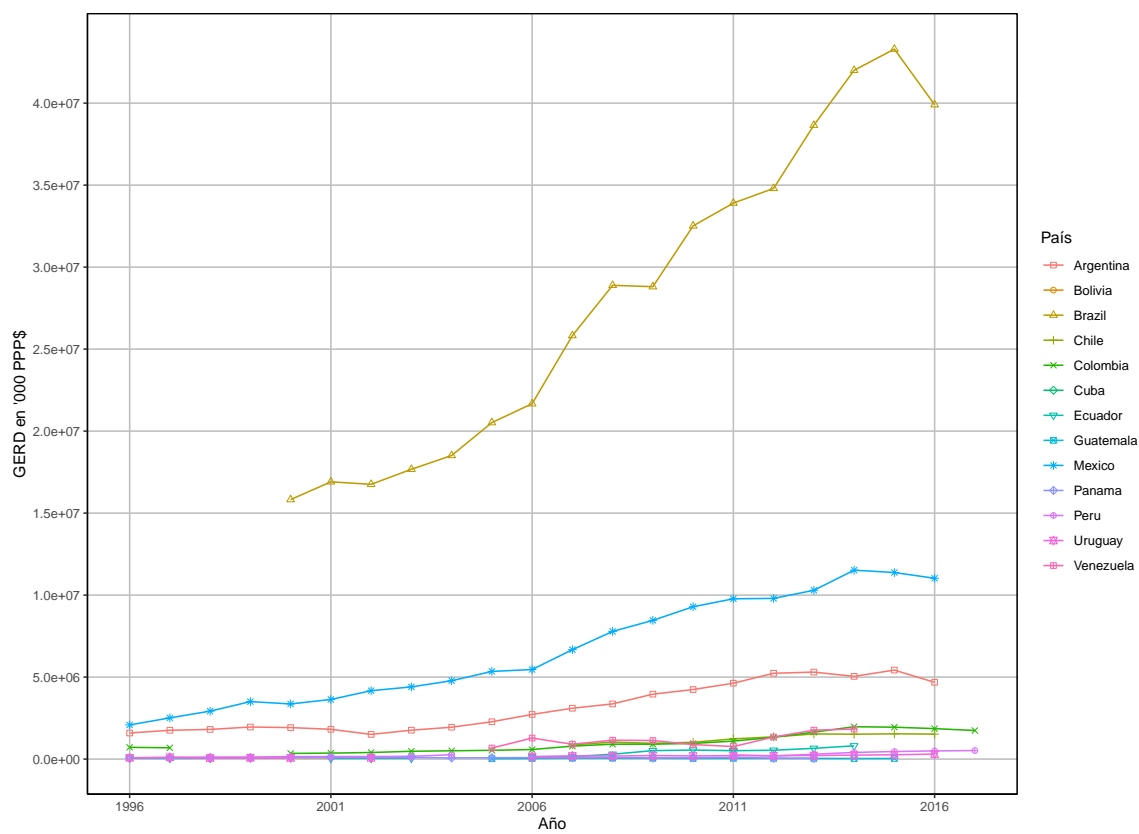


Figura 2.7: Evolución del porcentaje del GERD-PPP para los países representados en *37 Mo-*
dos... Datos de UNESCO. [73]

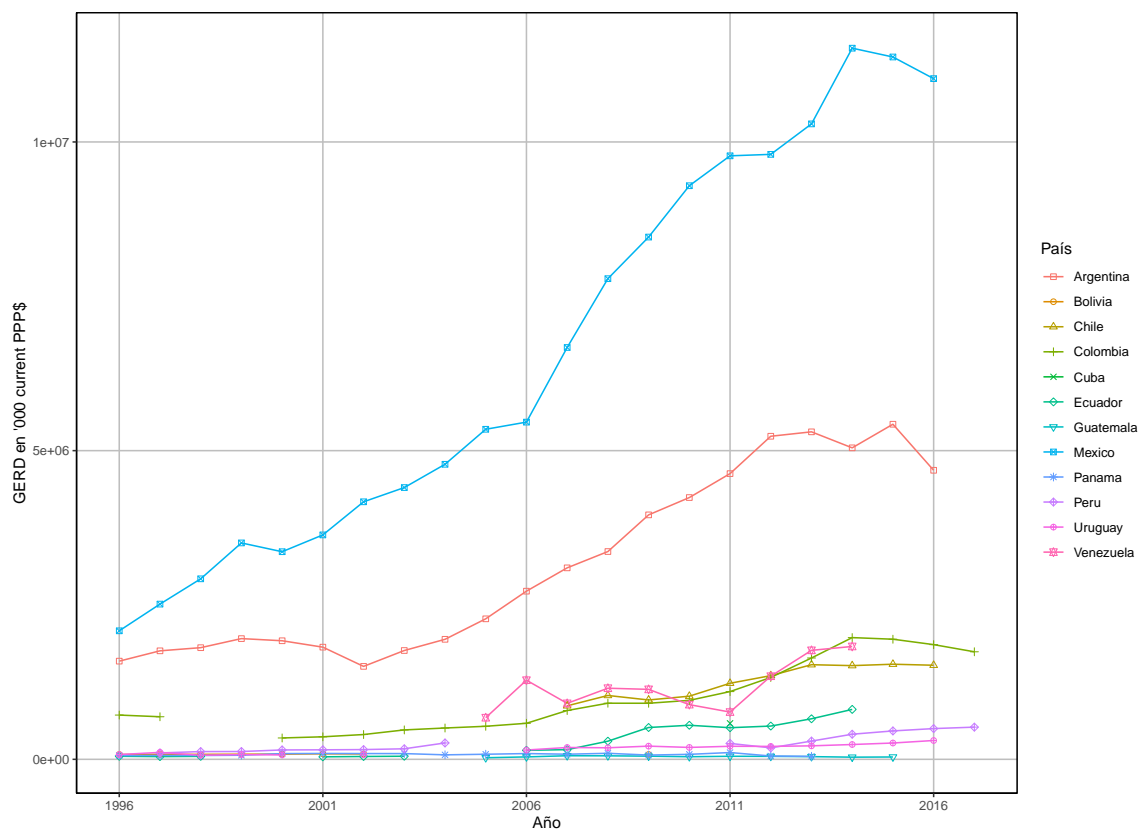


Figura 2.8: Evolución del porcentaje del GERD-PPP para cada país latinoamericano representado en *37 Modos...* excepto Brasil. Datos de UNESCO. [73]

Tabla 2.2: Revistas publicadas por INIAs en 37 *Modos* . . .

Institución	Revista	WoS	Scopus	DOAJ	Redalyc	SciELO-CI
INTA, Arg	Rev. Investigaciones Agrop.	✗	✓	✗	✓	✓
EMBRAPA	Pesquisa Agropecuária Brasileira	✓	✓	✓	✗	✓
INIA, Cl	Chilean J. of Agricultural Research	✓	✓	✓	✗	✓
CORPOICA, Col	Corpoica C y T Agropecuaria	✗	✗	✗	✓	✓
INIFAP, Méx	Rev. Mex. de Ciencias Agrícolas	✗	✗	✓	✓	✓
	Rev. Mex. de Ciencias Forestales	✗	✗	✗	✓	✓
	Rev. Mex. de Ciencias Pecuarias	✗	✓	✗	✓	✓
IDIAP, Pan	Ciencia Agropecuaria	✗	✗	✗	✗	✗
INIA, Per	AgroInnova	✗	✗	✗	✗	✗
INIA, Uru	Rev. INIA Uruguay	✗	✗	✗	✗	✗
FONAIAP, Ven (INIA)	Agronomía Tropical	✗	✗	✗	✗	✓
	Caña de Azúcar	✗	✗	✗	✗	✗
	Veterinaria Tropical	✗	✗	✗	✗	✗
	Zootecnia Tropical	✗	✗	✗	✗	✓

Capítulo 3

Conclusión

El análisis bibliométrico de las instituciones estudiadas en *37 Modos...* presenta un panorama positivo sobre la evolución de la gran mayoría de ellas en el periodo 1997–2016. Esto es particularmente claro para los institutos de ciencias exactas (con excepción del IVIC) y de la salud. Es posible (y sería desafortunado) que las políticas de gasto en CyT implementadas por los gobiernos de Argentina, Brasil y México en años recientes terminen por impactar la tendencia positiva que se observa en las figuras 2.1, 2.2 y 2.5. Los últimos años en las figuras 2.7 y 2.8 muestran una disminución del GERD en muchos países de la región.

Nuestros resultados muestran que los institutos de las áreas de ciencias sociales, los INIAs y los IITIs, publican poco en revistas indizadas. Sin embargo, casi todos ellos continúan haciendo investigación, publicada en revistas regionales que no son de corriente principal. En el caso de los INIAs, las revistas indizadas en SciELO CI presentadas en la tabla 2.2 muy probablemente serán una fuente extra de información valiosa para caracterizar mejor la investigación agropecuaria en estos institutos y, en general, en la región.

Aunque este análisis bibliométrico no nos permite extraer conclusiones acerca de la calidad de la investigación de estos centros, las instituciones de ciencias exactas y naturales tienen el mayor impacto (número de citas) de todas, como se observa en la tabla A.5. Respecto del impacto del resto de las instituciones este trabajo no arroja resultados.

3.1. Trabajos futuros

El análisis de la evolución de productividad institucional, aunado al de dos indicadores de actividad científica de la UNESCO, ofreció una perspectiva interesante acerca de la CyT de la región. El principal problema de este enfoque es, como ya lo dijimos,

que los países latinoamericanos producen pocos de estos indicadores. Pero un estudio equivalente de otros indicadores, como el del personal científico total o por millón de habitantes, el GERD por sector, o las distribuciones de investigadores por sector, podría ser de interés para caracterizar otros aspectos de la productividad científica a nivel de país. De los cuatro indicadores antes mencionados sí existe información para algunos países latinoamericanos.

Otro trabajo a desarrollar es la bibliometría de instituciones, áreas de investigación, o países, en Scopus y, en especial, SciELO CI. Este índice de publicaciones latinoamericanas puede consultarse desde 2014 en el portal de WoS, aunque no está incorporado a la *Core Collection*. Pero el hecho de que existen revistas indizadas en ambas bases hace complicada la bibliometría simultánea de las dos fuentes. *Bibliometrix*, un programa de análisis bibliométrico escrito en R, permite combinar bases de datos como WoS, Scopus y Medline (eliminando publicaciones repetidas y combinando referencias), pero hasta ahora no es compatible con SciELO CI.

Nuestros resultados de productividad también muestran que las instituciones del área de la física aumentaron sus publicaciones en los últimos años. Una bibliometría de las colaboraciones latinoamericanas en física podría ofrecer más información sobre esta tendencia.

Aunque los autores del libro caracterizaron a todas las instituciones de ciencias sociales allí estudiadas como muy importantes en el ámbito de la discusión pública en sus países, este trabajo no produjo información bibliométrica acerca de ellas. De modo que sería importante hacer el estudio correspondiente en SciELO CI y Scopus.

Por último, sería de interés estudiar las redes de colaboración de grupos de investigación como los de los INIAs, los físicos o los de ciencias de la salud a través de un análisis de citas.

3.2. Nota 2022

Además de trabajar en el tema de esta tesis, participé en un seminario sobre las ciencias sociales mexicanas que se llevó a cabo en Cinvestav durante algunos meses de 2020, uno de cuyos resultados fue un artículo sobre la desconcentración geográfica de los investigadores mexicanos de ciencias sociales en el SNI en el periodo 2002-2018 [74], y en un estudio sobre los patrones de colaboración en las ciencias sociales mexicanas 1991-2018 [75].

El proceso de institucionalización de los centros de investigación en Latinoamérica ha recibido renovado interés en años recientes, con publicaciones sobre el IVIC [72] y el Cinvestav [71, 76], dos de las instituciones estudiadas en el presente trabajo de tesis doctoral.

Apéndice A

Tablas de producción e impacto

Tabla A.1: Producción anual de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia Cuba y Ecuador en el periodo 1980–2016.

Año	Arg	ArgPct	Bol	BolPct	Bra	BraPct	Chi	ChiPct	Col	ColPct	Cub	CubPct	Ecu	EcuPct
2016	15682	7.417	397	8.483	74205	9.85	13286	9.851	10555	16.247	2159	8.97	3065	26.402
2015	15604	7.38	388	8.291	70755	9.392	12016	8.909	9650	14.854	1988	8.259	2104	18.124
2014	11951	5.653	294	6.282	55666	7.389	9651	7.156	5536	8.521	1096	4.553	903	7.778
2013	11597	5.485	290	6.197	53334	7.08	8479	6.287	5329	8.203	1306	5.426	619	5.332
2012	11035	5.219	243	5.192	50274	6.673	8107	6.011	4696	7.228	1059	4.4	517	4.453
2011	10510	4.971	262	5.598	46784	6.21	7361	5.458	4244	6.533	1073	4.458	406	3.497
2010	10155	4.803	256	5.47	44740	5.939	6699	4.967	3743	5.761	1012	4.204	388	3.342
2009	9291	4.394	242	5.171	41518	5.511	6234	4.622	3228	4.969	1101	4.574	446	3.842
2008	8907	4.213	267	5.705	38246	5.077	5591	4.145	2912	4.482	1097	4.558	363	3.127
2007	7635	3.611	224	4.786	32151	4.268	4894	3.629	2022	3.112	946	3.93	347	2.989
2006	7013	3.317	188	4.017	25506	3.386	4347	3.223	1455	2.24	942	3.914	285	2.455
2005	6338	2.998	166	3.547	22293	2.959	3657	2.711	1207	1.858	852	3.54	238	2.05
2004	6120	2.895	137	2.927	21016	2.79	3290	2.439	1080	1.662	737	3.062	190	1.637
2003	6006	2.841	124	2.65	19062	2.53	3209	2.379	968	1.49	771	3.203	194	1.671
2002	5966	2.822	109	2.329	17767	2.358	2847	2.111	889	1.368	677	2.813	165	1.421
2001	5841	2.763	97	2.073	15855	2.105	2558	1.897	833	1.282	779	3.236	115	0.991
2000	5616	2.656	80	1.709	14842	1.97	2539	1.882	807	1.242	721	2.995	138	1.189
1999	5281	2.498	109	2.329	13221	1.755	2303	1.708	696	1.071	714	2.966	115	0.991
1998	4904	2.319	89	1.902	12367	1.642	2075	1.538	644	0.991	621	2.58	111	0.956
1997	4511	2.134	94	2.009	10458	1.388	1957	1.451	592	0.911	468	1.944	127	1.094
1996	4143	1.96	58	1.239	8700	1.155	1849	1.371	527	0.811	470	1.953	82	0.706
1995	3365	1.592	71	1.517	7519	0.998	1780	1.32	411	0.633	380	1.579	109	0.939
1994	2937	1.389	68	1.453	6458	0.857	1542	1.143	345	0.531	318	1.321	94	0.81

Tabla A.1: (Cont.) Producción anual de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia Cuba y Ecuador en el periodo 1980–2016.

Año	Arg	ArgPct	Bol	BolPct	Bra	BraPct	Chi	ChiPct	Col	ColPct	Cub	CubPct	Ecu	EcuPct
1993	2580	1.22	71	1.517	5441	0.722	1535	1.138	276	0.425	321	1.334	53	0.457
1992	2284	1.08	41	0.876	5055	0.671	1315	0.975	241	0.371	261	1.084	47	0.405
1991	2256	1.067	35	0.748	4489	0.596	1234	0.915	204	0.314	226	0.939	67	0.577
1990	2346	1.11	27	0.577	4101	0.544	1225	0.908	224	0.345	230	0.956	49	0.422
1989	2165	1.024	40	0.855	3695	0.49	1134	0.841	178	0.274	252	1.047	29	0.25
1988	2183	1.033	16	0.342	3301	0.438	1383	1.025	176	0.271	229	0.951	26	0.224
1987	2757	1.304	27	0.577	3224	0.428	1625	1.205	173	0.266	221	0.918	45	0.388
1986	2823	1.335	18	0.385	3759	0.499	1490	1.105	177	0.272	151	0.627	28	0.241
1985	2140	1.012	47	1.004	3309	0.439	1377	1.021	169	0.26	141	0.586	28	0.241
1984	1997	0.945	21	0.449	3252	0.432	1263	0.936	152	0.234	153	0.636	22	0.19
1983	2198	1.04	24	0.513	2980	0.396	1439	1.067	185	0.285	171	0.71	35	0.301
1982	1886	0.892	12	0.256	2980	0.396	1117	0.828	153	0.236	174	0.723	22	0.19
1981	1851	0.875	27	0.577	2786	0.37	1396	1.035	158	0.243	146	0.607	23	0.198
1980	1551	0.734	21	0.449	2229	0.296	1071	0.794	132	0.203	107	0.445	14	0.121
Totales	211425	100.001	4680	100.001	753338	99.999	134875	100.001	64967	99.999	24070	100.001	11609	100.001

Tabla A.2: Producción anual de Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela en el periodo 1980–2016.

Año	Gua	GuaPct	Mex	MexPct	Pan	PanPct	Per	PerPct	Uru	UruPct	Ven	VenPct
2016	304	7.886	23979	8.77	605	8.859	2618	13.509	1830	10.62	2005	4.91
2015	325	8.431	22402	8.194	582	8.522	2473	12.761	1713	9.941	2001	4.9
2014	197	5.11	17791	6.507	458	6.707	1409	7.27	1303	7.562	1312	3.213
2013	234	6.07	17050	6.236	452	6.619	1238	6.388	1072	6.221	1496	3.663
2012	201	5.214	15645	5.722	434	6.355	1095	5.65	1015	5.89	1426	3.492
2011	152	3.943	14595	5.338	394	5.77	1069	5.516	984	5.71	1432	3.507
2010	157	4.073	14003	5.122	362	5.301	1021	5.268	928	5.385	1704	4.173
2009	154	3.995	13253	4.847	317	4.642	972	5.015	819	4.753	1773	4.342
2008	120	3.113	13073	4.781	337	4.935	846	4.365	773	4.486	1937	4.743
2007	107	2.776	12166	4.45	282	4.129	710	3.664	628	3.644	1651	4.043
2006	97	2.516	10431	3.815	244	3.573	648	3.344	550	3.192	1606	3.933
2005	114	2.957	9570	3.5	192	2.812	548	2.828	541	3.14	1412	3.458
2004	81	2.101	9159	3.35	180	2.636	386	1.992	516	2.994	1266	3.1
2003	70	1.816	8110	2.966	155	2.27	451	2.327	450	2.611	1322	3.237
2002	79	2.049	7280	2.663	140	2.05	359	1.852	429	2.49	1326	3.247
2001	79	2.049	7009	2.564	153	2.24	314	1.62	410	2.379	1248	3.056
2000	67	1.738	6402	2.342	108	1.581	252	1.3	385	2.234	1323	3.24
1999	74	1.92	5757	2.106	113	1.655	207	1.068	376	2.182	1186	2.904
1998	69	1.79	5721	2.092	112	1.64	209	1.078	358	2.078	1318	3.227
1997	68	1.764	4826	1.765	91	1.333	186	0.96	307	1.782	1107	2.711
1996	73	1.894	4653	1.702	96	1.406	215	1.109	255	1.48	1071	2.623
1995	66	1.712	3934	1.439	74	1.084	198	1.022	218	1.265	892	2.184
1994	67	1.738	3304	1.208	80	1.171	155	0.8	162	0.94	830	2.032

Tabla A.2: (Cont.) Producción anual de Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela en el periodo 1980–2016.

Año	Gua	GuaPct	Mex	MexPct	Pan	PanPct	Per	PerPct	Uru	UruPct	Ven	VenPct
1993	81	2.101	2913	1.065	94	1.376	189	0.975	172	0.998	833	2.04
1992	73	1.894	2279	0.834	63	0.923	148	0.764	138	0.801	645	1.579
1991	85	2.205	2105	0.77	71	1.04	161	0.831	102	0.592	594	1.455
1990	48	1.245	1791	0.655	99	1.45	173	0.893	106	0.615	542	1.327
1989	63	1.634	1626	0.595	64	0.937	116	0.599	83	0.482	569	1.393
1988	49	1.271	1790	0.655	79	1.157	151	0.779	76	0.441	584	1.43
1987	75	1.946	1623	0.594	75	1.098	126	0.65	84	0.487	623	1.526
1986	47	1.219	1494	0.546	64	0.937	123	0.635	52	0.302	596	1.459
1985	55	1.427	1319	0.482	68	0.996	92	0.475	54	0.313	504	1.234
1984	38	0.986	1264	0.462	56	0.82	96	0.495	78	0.453	559	1.369
1983	70	1.816	1230	0.45	41	0.6	109	0.562	73	0.424	588	1.44
1982	78	2.023	1272	0.465	34	0.498	105	0.542	54	0.313	519	1.271
1981	79	2.049	1303	0.477	43	0.63	106	0.547	87	0.505	529	1.295
1980	59	1.53	1289	0.471	17	0.249	106	0.547	51	0.296	509	1.246
Totales	3855	100.001	273411	100	6829	100.001	19380	100	17232	100.001	40838	100.002

Tabla A.3: Producción 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37 *Modos*...

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Argentina																	
CIMT-INTI	0	0	0	0	0	26	18	28	18	8	8	4	18	16	10	22	12
INTA	2	3	4	3	2	4	5	2	3	6	11	14	14	31	47	42	63
ITELLA	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	1	3	3	2	4	6
CEDES	5	4	6	3	3	2	4	1	0	0	3	0	3	2	1	1	3
Bolivia																	
IBTA	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4	7	8	7	2	1	0	0
UCBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
Brasil																	
CODETEC																	
EMBRAPA	28	91	189	140	143	146	154	119	119	106	104	120	126	153	185	179	171
PUC-Rio	41	46	4	6	8	8	4	3	6	9	12	5	13	31	42	14	27
Colombia																	
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	3	4
IF-UdeA	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	1	2	2	4
DF-UAndes	1	0	2	0	2	1	0	1	0	1	1	2	2	2	3	1	2
DF-UValle	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	3	4	1	4	6	16
OSSO																	
ICIPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENICAÑA	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
IIT																	
CORPOICA	4	0	3	12	6	1	1	1	2	0	1	5	4	0	4	5	6
INS	4	2	0	2	3	3	6	3	1	4	8	5	3	7	6	10	8
CIB	0	0	1	3	4	7	6	3	5	2	3	3	6	5	8	4	10
Fedesarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEDE-UAndes	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
IEPRI-UNAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Tabla A.3: (Cont.) Producción 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37
Modos...

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Cuba																	
CIGB	0	0	0	0	0	0	1	8	11	19	7	7	18	16	24	28	31
Chile																	
INTEC	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCh																	
INIA	2	6	2	0	0	2	5	5	3	3	4	5	3	7	8	4	2
CIEPLAN	4	4	5	5	2	4	2	3	2	1	1	2	3	2	1	2	1
Ecuador																	
INIAP	1	3	2	1	1	0	0	3	1	0	0	2	1	2	2	3	1
Guatemala																	
ICAITI	6	3	4	1	3	2	9	7	7	1	2	3	1	1	1	0	0
ICTA	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	3	0	0	1
México																	
CINVESTAV	118	112	127	151	160	144	149	157	219	202	207	188	224	294	361	424	524
INIFAP	5	4	0	5	1	2	2	4	18	7	12	10	25	25	24	36	28
Panamá																	
IDIAP	0	0	1	0	5	0	1	0	2	0	2	3	2	1	0	1	1
Perú																	
ITINTEC																	
IMT	0	1	2	6	3	7	5	6	3	3	2	4	3	8	12	12	7
INIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	0
CIE																	
Venezuela																	
IVIC	177	179	181	190	165	159	155	179	132	138	152	151	148	158	182	150	174
CIEPE	1	0	2	3	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONAIAP	1	2	4	3	1	2	2	2	1	3	2	4	2	5	4	8	4

Tabla A.3: (Cont.) Producción 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37
Modos...

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Uruguay																	
INIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	5	0

Tabla A.4: Producción 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37 *Modos*...

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina																				
CIMT-INTI	22	12	20	18	16	24	14	20	24	32	52	68	38	56	38	60	60	68	90	80
INTA	62	85	73	83	129	112	94	127	134	144	143	207	222	259	279	338	346	401	427	461
ITELLA	2	5	3	10	7	6	16	19	17	27	16	24	30	31	26	41	39	41	81	79
CEDES	1	1	0	0	3	3	2	1	3	4	6	7	4	2	4	9	6	5	21	16
Bolivia																				
IBTA	4	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UCBOL	0	1	2	2	1	4	1	2	0	1	3	4	7	9	5	6	7	21	19	25
Brasil																				
CODETEC																				
EMBRAPA	249	306	386	406	369	376	504	561	532	634	914	1141	1190	1344	1450	1513	1610	1686	1681	1898
PUC-Rio	50	123	132	140	163	191	181	213	197	218	261	273	326	279	263	252	262	336	373	402
Colombia																				
CIF	9	4	7	8	4	4	8	3	8	1	4	1	5	8	6	2	3	8	6	12
IF-UdeA	10	15	17	31	28	21	32	32	31	34	31	51	56	54	60	54	59	75	78	72
DF-UAndes	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	114	130	158
DF-UValle	23	39	21	48	19	18	27	29	33	39	24	45	32	30	24	49	48	42	25	22
OSSO																				
ICIPC	0	1	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0
CENICAÑA	0	2	2	3	11	2	0	1	0	1	2	1	1	1	5	8	4	3	3	4
IIT Cerrado																				
CORPOICA	4	9	4	9	1	2	4	1	9	5	12	21	21	42	23	32	35	15	23	32
INS	13	17	10	9	24	19	16	6	19	13	32	40	42	41	39	48	31	53	69	71
CIB	13	13	11	13	14	18	24	17	33	26	31	36	23	33	37	35	13	23	31	28
Fedesarrollo	1	3	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	3	0
CEDE-UAndes	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4	6	8	3	2	6	12	6	8
IEPRI-UNAL	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	11	13

Tabla A.4: (Cont.) Producción 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37
Modos...

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cuba																				
CIGB	25	59	70	59	54	38	43	53	40	58	43	48	42	43	28	44	50	14	29	32
Chile																				
INTEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCh																				
INIA	11	12	8	10	11	21	19	23	27	28	46	52	66	59	67	66	70	79	78	116
CIEPLAN	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Ecuador																				
INIAP	3	0	4	2	0	2	4	1	1	1	9	4	5	4	6	9	10	15	9	24
Guatemala																				
ICAITI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICTA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	3	0	0	1	0	1	2	0	0
México																				
CINVESTAV	540	669	746	922	866	976	1009	1090	1153	1219	1374	1423	1435	1469	1537	1717	1901	1897	1958	2181
INIFAP	25	38	43	35	39	39	55	99	106	98	149	180	129	149	144	169	150	126	182	192
Panamá																				
IDIAP	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7	4	4	3
Perú																				
ITINTEC																				
IMT	10	9	4	9	8	7	10	14	26	24	37	37	53	71	61	42	49	30	63	48
INIA	2	0	1	0	2	0	1	0	1	3	1	1	4	5	8	4	6	1	14	7
CIE																				
Venezuela																				
IVIC	172	210	168	174	209	183	219	234	221	248	209	215	224	219	187	219	200	202	210	164
CIEPE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
FONAIAP	12	21	23	14	17	9	10	9	10	13	13	13	20	13	12	10	9	12	12	9

Tabla A.4: (Cont.) Producción 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37
Modos...

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Uruguay																				
INIA	3	4	10	3	25	17	12	21	18	15	17	21	35	52	44	50	41	65	68	79

Tabla A.5: Citas 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37 *Modos*...

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Argentina																	
CIMT-INTI	0	0	0	0	0	516	280	534	144	56	90	52	104	252	74	158	38
INTA	5	6	43	31	4	116	108	16	17	17	136	146	268	331	1005	714	1314
ITELLA	0	0	0	0	10	0	0	0	19	0	0	0	28	8	0	5	12
CEDES	33	42	11	15	5	0	19	1	0	0	22	0	26	6	0	5	9
Bolivia																	
IBTA	3	3	9	0	0	0	0	0	0	26	58	127	171	6	1	0	0
UCBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	2	0	0	0	0	0
Brasil																	
CODETEC																	
EMBRAPA	473	384	695	959	1015	864	1295	1010	1833	1155	1245	1481	1625	1662	2583	2429	3458
PUC-Rio	219	444	2	117	108	55	16	84	15	106	394	65	187	264	474	87	770
Colombia																	
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	2	55	6	21	25
IF-UdeA	0	57	0	0	0	0	0	6	0	2	0	34	14	10	6	5	105
DF-UAndes	0	0	42	0	5	44	0	2	0	7	10	9	12	16	5	39	12
DF-UValle	0	0	0	2	0	0	0	0	4	6	42	10	82	24	49	78	196
OSSO																	
ICIPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENICAÑA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IIT Cerrado																	
CORPOICA	20	0	14	10	13	2	3	6	13	0	13	89	141	0	54	103	101
INS	100	15	0	80	36	75	135	85	10	127	221	80	30	195	34	138	234
CIB	0	0	39	99	161	89	48	185	175	60	95	25	144	90	220	98	124
Fedesarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEDE-UAndes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0
IEPRI-UNAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Tabla A.5: (Cont.) Citas 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37 *Modos* . . .

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Cuba																	
CIGB	0	0	0	0	0	0	0	7	5	48	128	157	523	229	484	827	576
Chile																	
INTEC	31	0	0	100	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCh																	
INIA	4	337	11	0	0	7	39	61	18	33	71	160	55	90	324	8	45
CIEPLAN	36	45	22	2	11	6	0	0	5	4	0	14	3	15	11	5	0
Ecuador																	
INIAP	0	10	19	5	0	0	0	38	0	0	0	5	11	0	2	46	27
Guatemala																	
ICAITI	157	32	32	0	35	21	51	50	63	0	3	35	1	8	0	0	0
ICTA	0	3	0	0	0	20	0	0	0	0	0	25	2	118	0	0	1
México																	
CINVESTAV	3344	2048	1882	2586	2517	2962	2496	2971	3718	3606	4180	3182	4852	4477	5052	7924	8442
INIFAP	72	70	0	92	0	9	72	34	37	88	120	124	263	136	450	537	309
Panamá																	
IDIAP	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	3	7	13	0	0	2	5
Perú																	
ITINTEC																	
IMT	0	9	18	104	407	114	239	189	71	170	32	169	91	303	252	224	126
INIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	5	0	0	0
CIE																	
Venezuela																	
IVIC	2255	2629	2751	2431	2861	2104	2401	1880	2277	2092	2120	3042	2069	2501	3966	2925	2845
CIEPE	21	0	1	6	12	4	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONAIAP	0	9	4	1	5	41	34	2	34	22	33	62	9	111	12	47	42
Uruguay																	

Tabla A.5: (Cont.) Citas 1980–1996 en WoS de Instituciones en 37 *Modos* . . .

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
INIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	16	60	0

Tabla A.6: Citas 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37 *Modos*...

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina																				
CIMT-INTI	108	30	210	238	184	160	206	510	370	368	282	930	382	884	210	928	828	850	380	238
INTA	1386	1828	1754	1675	2763	3796	2978	3009	2822	2952	2642	3129	4004	3763	5260	4380	4516	3544	3401	3276
ITELLA	25	109	125	305	253	130	337	516	532	166	340	426	248	503	249	706	488	691	540	304
CEDES	1	0	0	0	2	37	9	97	2	73	34	96	55	29	18	65	40	13	134	91
Bolivia																				
IBTA	41	56	44	0	0	41	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UCBOL	0	59	496	8	1	28	9	2	0	1	669	682	278	302	51	70	46	155	103	87
Brasil																				
CODETEC																				
EMBRAPA	6015	4388	5346	8020	7222	9483	13218	12260	11531	12707	16599	18254	18588	16449	16080	17450	16471	13825	10284	8708
PUC-Rio	658	1306	1445	2396	1855	3001	2299	3662	3254	3512	3079	4890	3880	4610	2970	2732	2199	2157	2434	1318
Colombia																				
CIF	155	5	48	111	339	219	993	270	70	2	11	8	25	58	1	2	2	13	19	25
IF-UdeA	43	199	140	275	277	214	288	382	236	818	416	729	633	852	771	399	385	1401	524	454
DF-UAndes	7	0	0	25	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3914	4295	1825
DF-UValle	404	494	266	426	235	227	326	363	205	292	63	386	478	262	151	151	120	193	60	48
OSSO																				
ICIPC	0	0	0	29	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0
CENICAÑA	0	6	1	8	2	15	0	5	0	19	3	0	162	0	15	15	12	7	17	25
IIT Cerrado																				
CORPOICA	31	92	135	194	9	56	40	5	113	27	97	151	151	223	61	170	102	107	185	112
INS	643	317	121	93	507	278	573	294	357	540	292	365	296	269	217	295	153	1382	6141	3976
CIB	325	224	223	393	424	288	605	415	851	711	532	2226	372	363	261	78	44	136	172	141
Fedesarrollo	27	13	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5	1	2	8	0
CEDE-UAndes	0	0	0	0	0	0	0	53	5	407	0	107	43	59	22	7	23	59	24	15
IEPRI-UNAL	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	10

Tabla A.6: (Cont.) Citas 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37 *Modos* . . .

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cuba																				
CIGB	435	1500	1214	1110	842	639	950	1662	976	624	913	836	763	429	279	489	1613	45	184	172
Chile																				
INTEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCh																				
INIA	263	119	128	183	357	533	373	344	685	626	621	570	966	711	1893	509	781	634	583	2300
CIEPLAN	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	3	0	0	0	0	6
Ecuador																				
INIAP	103	0	32	48	0	16	88	10	15	62	102	163	115	45	141	80	155	123	87	131
Guatemala																				
ICAITI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICTA	0	11	0	4	0	0	0	12	0	0	27	35	0	0	12	0	1	32	0	0
México																				
CINVESTAV	9272	10505	14038	16886	16146	20160	17469	20525	21051	17352	17034	20330	14898	17997	17806	20000	13099	7378	3575	7903
INIFAP	290	1395	530	718	935	924	1195	912	1177	1425	1277	2410	1761	693	1515	1313	1151	1032	849	615
Panamá																				
IDIAP	0	18	0	0	0	9	0	0	0	8	0	0	0	0	6	0	53	19	5	3
Perú																				
ITINTEC																				
IMT	300	266	185	189	328	500	269	536	504	471	952	545	645	1590	996	326	287	839	897	438
INIA	0	0	60	0	31	0	2	0	8	0	4	0	42	26	71	39	52	0	139	10
CIE																				
Venezuela																				
IVIC	3061	4231	3987	3389	4055	3503	3973	4652	4500	3646	3334	3096	3419	4608	1707	4037	1635	1283	1045	371
CIEPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0
FONAIAP	95	77	133	41	197	163	93	98	91	30	155	112	259	24	104	44	16	14	31	26
Uruguay																				

Tabla A.6: (Cont.) Citas 1997–2016 en WoS de Instituciones en 37 *Modos* . . .

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INIA	8	75	44	13	186	444	414	694	336	406	250	237	1229	1074	1341	546	536	702	632	433

Tabla A.7: Gasto en CyT respecto al PIB en AL y C según RICyT [77].

País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	0.0055	0.0055	0.0063	0.0061	0.0062	0.0068	0.0066	0.0065	0.0066	0.0057
Bolivia	—	—	0.0017	—	—	—	—	—	—	—
Brasil	0.0138	0.0146	0.0154	0.016	0.0156	0.0159	0.0161	0.0167	0.0171	0.0153
Colombia	0.0049	0.0053	0.0046	0.0051	0.0048	0.0063	0.0075	0.0075	0.0073	0.0069
Costa Rica	0.0133	0.0139	0.0197	0.0186	0.0177	0.0198	0.0201	0.0258	0.0207	0.0208
Cuba	0.0072	0.0083	0.0102	0.0101	0.0045	0.0059	0.0079	0.0069	0.0071	0.0086
Ecuador	0.0023	0.0038	0.0044	0.0047	0.004	0.0042	0.0055	0.0056	—	—
El Salvador	0.0079	0.0087	0.0094	0.0099	0.0098	0.0109	0.0115	0.0112	0.0195	0.0204
Honduras	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0002	—
Jamaica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
México	0.0065	0.0069	0.0076	0.0075	0.0074	0.0073	0.0075	0.0087	0.0097	—
Nicaragua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Panamá	0.0047	0.0046	0.0039	0.0041	0.0046	0.0026	0.0029	—	—	—
Paraguay	—	0.0041	—	—	0.0037	0.0035	—	0.0031	0.0036	0.0085
Perú	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trinidad y Tobago	0.001	0.0008	0.0015	0.0012	0.0011	0.0012	0.0013	0.002	0.0025	0.0023
Uruguay	0.0065	0.0062	0.007	0.0067	0.0059	0.0054	0.0051	0.0054	0.0057	0.0066
Venezuela	0.0069	0.0067	0.0064	0.0045	0.0034	0.0053	0.0067	0.0073	0.0095	0.0175
AL y C	0.0083	0.0088	0.0093	0.0094	0.0089	0.0093	0.0097	0.0101	0.0104	0.0098

Apéndice B

Metodología de búsqueda de publicaciones en WoS

Explicamos aquí con más detalle la metodología de búsqueda de publicaciones usando como ejemplo el INIFAP (México).

1. Consulta (*query*) en WoS por país:

```
CU = (Mexico NOT New Mexico)
```

```
Timespan: 1980-2016. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI,  
CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI.
```

WoS encuentra 273,339 publicaciones.

2. En “Analyze Results”, seleccionamos la categoría “Organization” (Org). WoS encuentra 73,130 Orgs en las 273,339 publicaciones.
3. Dado que WoS no tiene buenas herramientas para analizar este listado en su interfaz Web, lo descargamos a una máquina local para extraer de allí las variantes de nombres del INIFAP. Los primeros renglones del archivo descargado se ven así:

```
Organizations records % of 273339  
UNIV NACL AUTONOMA MEXICO 68558 25.082  
INST POLITECN NACL 14175 5.186  
NATL AUTONOMOUS UNIV MEXICO 11277 4.126  
IPN 10361 3.791
```

UNIV GUADALAJARA 7379 2.700
 UNIV AUTONOMA METROPOLITANA IZTAPALAPA 7318 2.677
 CINVESTAV 6487 2.373
 UNIV GUANAJUATO 5326 1.948
 UNIV AUTONOMA NUEVO LEON 4695 1.718
 UNIV AUTONOMA SAN LUIS POTOSI 4415 1.615
 INST MEXICANO SEGURO SOCIAL 4235 1.549
 UNIV MICHOACANA 3483 1.274
 BENEMERITA UNIV AUTONOMA PUEBLA 3469 1.269
 INST MEXICANO PETR 3411 1.248
 INST NACL CIENCIAS MED NUTR SALVADOR ZUBIRAN 3289 1.203
 UNIV AUTONOMA METROPOLITANA 3286 1.202
 UNIV AUTONOMA ESTADO MORELOS 3097 1.133
 UNIV SONORA 2991 1.094
 UNIV AUTONOMA BAJA CALIFORNIA 2958 1.082
 UNIV VERACRUZANA 2916 1.067
 ...

4. Extraemos de ese listado (después de ordenarlo alfabéticamente y hacer algunas búsquedas de términos como “agr”, “INIFAP”, etc.) las variantes de Org del INIFAP. Encontramos alrededor de 600, por ejemplo:

AGR PECUARIAS INIFAP 1 0.000
 AGR PECUARIAS INIFAP AGUASCALIENTES 1 0.000
 ATMOSFERA INST NACL INVEST FORESTALES AGR PECUA 1 0.000
 ...
 CAMPO AGR EXPTL 4 0.001
 CAMPO AGR EXPTL NORTE GUANAJUATO 1 0.000
 ...
 CTR INVEST AGR GOLFO NORTE 3 0.001
 CTR INVEST AGR MABEGONDO 2 0.001
 CTR INVEST AGR MESA CENT 1 0.000
 CTR INVEST AGR NOROESTE 3 0.001
 ...
 CTR NACL INVEST DISCIPLINARIA 1 0.000
 CTR NACL INVEST DISCIPLINARIA BIOTECNOL 1 0.000
 CTR NACL INVEST DISCIPLINARIA CONSERVAC MEJORAM 3 0.001
 ...
 INIFAB 1 0.000
 INIFAB CABORCA 1 0.000

INIFAJP 1 0.000
INIFAO CAMPO EXPT EL HORNO 1 0.000
INIFAP 1005 0.368
INIFAP AJUCHITLAN 1 0.000
INIFAP BAJIO 1 0.000
...
INST NACL INVEST AGR 23 0.008
...

5. Construimos una *query* para INIFAP que incluya estas seiscientas variantes:

CU = (Mexico NOT New Mexico) and OO = (INIFAP or CAMPO AGR EXPTL or CENID or CENAPROS or CTR INVEST REG NOR* or NATL INST FOREST* AGR* or NATL INST RES FOREST* or NATL RES INST FOREST* or INST NACL INVEST PECUARIAS or INST NA* INVEST FORESTALES or CIRCE or CIRNE or CIRNO or CIRNOC or CIRO or CIRPAC or CIRPAS or CIRPON or CIRSEINIFAP or CTR INVEST PACIFICO CTR or CTR INVEST REG CENTRO or CTR INVEST REG CTR or CTR INVEST REG GOLFO CTR or CTR INVEST REG MERIDA or CTR INVEST REPROD ANIM or CTR INVEST SANIDAD ANIM or CTR NACL RECURSOS GENET)

Timespan: 1980–2016. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI.

WoS encuentra 2,355 publicaciones. Las correspondientes al periodo 1997–2016 están reportadas en la Tabla 2.1; el resto (1980–1996) están en la Tabla A.3.

Referencias

- [1] Ortiz-Rivera LA, Sanz-Casado E, Suarez-Balseiro CA. Scientific production in Puerto Rico in science and technology during the period 1990 to 1998. *Scientometrics*. 2000;49(3):403–418. doi:10.1023/A:1010585522899.
- [2] Leta J, Glanzel W, Thijs B. Science in Brazil. Part 2: Sectoral and institutional research profiles. *Scientometrics*. 2006;67(1):87–105. doi:10.1556/Scient.67.2006.1.6.
- [3] Fonseca BdPFe, Albuquerque PC, Noyons E, Zicker F. South-south collaboration on HIV/AIDS prevention and treatment research: when birds of a feather rarely flock together. *Globalization and Health*. 2018;14(1):25. doi:10.1186/s12992-018-0341-1.
- [4] Lemarchand GA. The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973-2010). *Res Policy*. 2012;41(2):291–305. doi:10.1016/j.respol.2011.10.009.
- [5] Lowe RA, Gonzalez-Brambila C. Faculty Entrepreneurs and Research Productivity. *J Technol Transfer*. 2007;32(3):173–194. doi:10.1007/s10961-006-9014-y.
- [6] Osareh F, Wilson CS. Third World Countries (TWC) research publications by disciplines: A country-by-country citation analysis. *Scientometrics*. 1997;39(3):253–266. doi:10.1007/BF02458529.
- [7] Herculano RD, Norberto AMQ. Scientific research output evaluation of professors of Sao Paulo State University, Marília/SP. *Perspectivas em Ciencia da Informacao*. 2012;17(2):57–70. doi:10.1590/S1413-99362012000200005.
- [8] Altman D. Where is knowledge generated? on the productivity and impact of political science Departments in Latin America. *European Political Science*. 2012;11(1):71–87. doi:10.1057/eps.2010.82.

- [9] Lopez-Olmedo R, Marmolejo-Leyva R, Perez-Angon MA, Villa-Vazquez LL, Zayago-Lau E. The role of public policies in the decentralization process of Mexican science and the formation of new researchers in institutions outside the Mexico City area. *Scientometrics*. 2017;112(3):1343–1366. doi:10.1007/s11192-017-2423-x.
- [10] Villaseñor EA, Arencibia-Jorge R, Carrillo-Calvet H. Multiparametric characterization of scientometric performance profiles assisted by neural networks: a study of Mexican higher education institutions. *Scientometrics*. 2017;110(1):77–104. doi:10.1007/s11192-016-2166-0.
- [11] De Moya-Anegon F, Herrero-Solana V. Science in America Latina: A comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. *Scientometrics*. 1999;46(2):299–320. doi:10.1007/BF02464780.
- [12] Macias-Chapula CA. Influence of local and regional publications in the production of public health research papers in Latin America. *Scientometrics*. 2010;84(3):703–716. doi:10.1007/s11192-009-0153-4.
- [13] Macias-Chapula CA. Comparative analysis of health public policy research results among Mexico, Chile and Argentina. *Scientometrics*. 2013;95(2):615–628. doi:10.1007/s11192-012-0855-x.
- [14] Svenson N. Research and development in Central America: Panorama and prospects for international cooperation. *Higher Education*. 2013;65(5):661–676. doi:10.1007/s10734-012-9569-5.
- [15] Aguado-Lopez E, Becerril-Garcia A, Leal Arriola M, Daniel Martinez-Dominguez N. Ibero-America in Mainstream Science (Thomson Reuters/Scopus): A Fragmented Region. *Interciencia*. 2014;39(8):570–579.
- [16] Gonzalez-Brambila CN, Reyes-Gonzalez L, Veloso F, Perez-Angón MA. The Scientific Impact of Developing Nations. *PLOS ONE*. 2016;11(3):e0151328. doi:10.1371/journal.pone.0151328.
- [17] Ruiz-Saenz J, Martinez-Gutierrez M. Virology research in a Latin American developing country: A bibliometric analysis of virology in Colombia (2000–2013). *Journal of Infection in Developing Countries*. 2015;9(11):1226–1237. doi:10.3855/jidc.6627.
- [18] Bernabo N, Greco L, Mattioli M, Barboni B. A scientometric analysis of reproductive medicine. *Scientometrics*. 2016;109(1):103–120. doi:10.1007/s11192-016-1969-3.

- [19] Chavarri-Guerra Y, Blazer KR, Weitzel JN. Genetic cancer risk assessment for breast cancer in Latin America. *Revista de Investigacion Clinica*. 2017;69(2):94–102. doi:10.24875/RIC.17002195.
- [20] Sampaio RB, Fonseca BPF, Bahulkar A, Szymanski BK. Network analysis to support public health: evolution of collaboration among leishmaniasis researchers. *Scientometrics*. 2017;111(3):2001–2021. doi:10.1007/s11192-017-2346-6.
- [21] Urrutia Sánchez G, Prado L, Bietenholz W. Theoretical high energy physics in Latin America from 1990 to 2012: a statistical study. *Scientometrics*. 2018;116(1):125–146. doi:10.1007/s11192-018-2739-1.
- [22] Vera-Villarroel P, Lillo S, López-López W, Silva LM. Scientific production in latin american psychology: An analysis of research in different countries. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2011;43(1):95–104.
- [23] Marcellini S, González F, Sarrazin AF, Pabón-Mora N, Benítez M, Piñeyro-Nelson A, et al. Evolutionary Developmental Biology (Evo-Devo) Research in Latin America. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*. 2017;328(1-2):5–40. doi:10.1002/jez.b.22687.
- [24] Wojciechowski J, Ceschin F, Pereto SCAS, Ribas LGS, Bezerra LAV, Dittrich J, et al. Latin American scientific contribution to ecology. *An Acad Bras Cienc*. 2017;89(4):2663–2674. doi:10.1590/0001-3765201720160535.
- [25] Cabrini Gracio MC, Tannuri de Oliveira EF, Gurgel JdA, Isabel Escalona M, Pulgarin Guerrero A. Dentistry scientometric analysis: a comparative study between Brazil and other most productive countries in the area. *Scientometrics*. 2013;95(2):753–769. doi:10.1007/s11192-012-0847-x.
- [26] Narvaez-Berthelemot N, Frigoletto L, Miquel J. International Scientific Collaboration in Latin-America. *Scientometrics*. 1992;24(3):373–392. doi:10.1007/BF02051036.
- [27] Russell J. The Increasing Role of International-Cooperation in Science and Technology Research in Mexico. *Scientometrics*. 1995;34(1):45–61. doi:10.1007/BF02019172.
- [28] Chinchilla-Rodriguez Z, Benavent-Perez M, de Moya-Anegón F, Miguel S. International collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007). *J Am Soc Inf Sci Technol*. 2012;63(11):2223–2238. doi:10.1002/asi.22669.

- [29] Marmolejo-Leyva R, Perez-Angon MA, Russell JM. Mobility and International Collaboration: Case of the Mexican Scientific Diaspora. *PLOS ONE*. 2015;10(6):e0126720. doi:10.1371/journal.pone.0126720.
- [30] González-Valiente CL. Marketing in the field of information disciplines: Research trends in Latin America (1985-2012). *Transinformacao*. 2014;26(3):305–314. doi:10.1590/0103-37862014000300007.
- [31] Bonilla CA, Merigo JM, Torres-Abad C. Economics in Latin America: a bibliometric analysis. *Scientometrics*. 2015;105(2):1239–1252. doi:10.1007/s11192-015-1747-7.
- [32] Merigo JM, Cancino CA, Coronado F, Urbano D. Academic research in innovation: a country analysis. *Scientometrics*. 2016;108(2):559–593. doi:10.1007/s11192-016-1984-4.
- [33] León-de la O DI, Thorsteinsdóttir H, Calderón-Salinas JV. The rise of health biotechnology research in Latin America: A scientometric analysis of health biotechnology production and impact in Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Cuba and Mexico. *PLOS ONE*. 2018;13(2):e0191267. doi:10.1371/journal.pone.0191267.
- [34] Echeverría Ruiz CdR. Characterization of the development of patent indicators in Latin America. *Rev Publicando*. 2017;4(13):1–13.
- [35] Jürgens B, Herrero-Solana V. Patents from Latin America and Spain with Latipat: Country coverage and ability to search for emerging topics like nanotechnology. *World Patent Information*. 2016;46:1–8. doi:10.1016/j.wpi.2016.05.003.
- [36] Gómez Buendía H, Jaramillo Salazar H, editores. 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. Disponible en: <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/372>.
- [37] Kreimer P, Vessuri H. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. Tapuya: Latin American Science, Technology and Society. 2018;1(1):17–37. doi:10.1080/25729861.2017.1368622.
- [38] Vessuri HMC. Ciencia académica en la Venezuela moderna: historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana; 1984.
- [39] Vessuri H. The social study of science in Latin America. *Social Studies of Science*. 1987;17(3):519–554.

- [40] Vessuri H. El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 3–24.
- [41] Vessuri H. El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 25–48.
- [42] Morales Torres A. CIF/ENAFIT/OSSO/ICIPC. En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 49–82.
- [43] Roldán Luna D. Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar (CENICAÑA). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 85–102.
- [44] Machado FM. Institutos de Investigación Industrial en América Latina (IITIs): su rol en los años noventa. En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 103–151.
- [45] Lindarte E. Los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs): apuntes sobre su origen, evolución y problemática. En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 153–200.
- [46] González A BE. Instituto Nacional de Salud (INS). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 203–234.
- [47] Espinal Tejada C. Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt. Universidad Peruana Cayetano Heredia. En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 235–249.
- [48] González A BE. Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 251–266.
- [49] Espinal Tejada C. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 267–286.
- [50] Martínez Nogueira R. El Instituto Torcuato di Tella y la Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica. En: 37 modos de hacer ciencia en

América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 289–326.

- [51] Gutiérrez Sanín F. Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 327–340.
- [52] Echeverri R. El Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de Los Andes (CEDE) y el Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia (IEPRI). En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 341–364.
- [53] Echeverri R. La Red de Macroeconomía Latinoamericana. En: 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 365–369.
- [54] Alvarez B, Gómez H. Ciencia y Tecnología. Retos del Nuevo Orden Mundial para la Capacidad de Investigación en América Latina. Colombia: CIID, Instituto de Estudios Liberales, Bogotá, TM Editores; 1993. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10625/12470>.
- [55] Alvarez B, Gómez H, editores. Laying the Foundation. Institutions of Knowledge in Developing Countries. Ottawa: IDRC; 1994. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10625/9834>.
- [56] Gómez Buendía H, editor. Economía y Opinión; 25 Años de Fedesarrollo. Bogotá: Tercer Mundo; 1995.
- [57] Vessuri H. El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). En: Gómez Buendía H, Jaramillo Salazar H, editores. 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 3–24.
- [58] Vessuri H. El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV). En: Gómez Buendía H, Jaramillo Salazar H, editores. 37 modos de hacer ciencia en América Latina. Colombia: Colciencias, Tercer Mundo Editores; 1997. p. 25–48.
- [59] Vessuri H. The institutionalization process. En: Salomon JJ, Sagasti F, Sachs C, editores. The Uncertain Quest: Science, Technology, and Development. United Nations University Press; 1994. Disponible en: <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/uu09ue/uu09ue0h.htm#5theinstitutionalizationprocess>.

- [60] Salomon JJ, Sagasti F, Sachs C, editores. La búsqueda incierta. Ciencia, tecnología y desarrollo. México, DF: Fondo de Cultura Económica (agotado); 1996.
- [61] Vessuri H. “O inventamos o erramos”. La ciencia como idea-fuerza en América Latina. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes; 2007.
- [62] Basalla G. The Spread of Western Science. *Science*. 1967;156(3775):611–622. doi:10.1126/science.156.3775.611.
- [63] Saldaña JJ. De lo privado a lo público en la ciencia: la primera institucionalización de la ciencia en México. En: Saldaña JJ, editor. La casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM; 2005. p. 34–82. Disponible en: <http://www.historiacienciaytecnologia.com/historia-de-la-ciencia/la-primera-institucionalizacion-de-la-ciencia-en-mexico/>.
- [64] Jaramillo Salazar H, Albornoz M, editores. El universo de la medición: la perspectiva de la ciencia y la tecnología. Colombia: TM Editores - Colciencias - RICYT; 1997. Disponible en: <http://repositorio.colciencias.gov.co:80/handle/11146/330>.
- [65] Olivares-Vázquez JL, Pérez-Angón MA, Vessuri H. 37 ways to carry out research in Latin America: a 20 years update. *Scientometrics*. 2022;forthcoming.
- [66] Fog Corradine L. Centro Internacional de Física. Libertad para pensar y actuar. 1985 - 2010. Colombia: CIF; 2011. Disponible en: <https://issuu.com/arleydaza/docs/centro-internacional-de-fisica-cif-25-anios>.
- [67] Cerqueira Leite RCd. CODETEC – Companhia de Desenvolvimento Tecnológico. *Revista Brasileira de Inovação*. 2008;7(2):483–489. doi:10.20396/rbi.v7i2.8648972.
- [68] Contreras-Gomez LE, Gil-Anton M, Gonzalez-Brambila CN, Hernandez-Garcia YI, Marmolejo-Leyva R, Olivares-Vazquez JL, et al. Academic assessment of social sciences: the case of the National System of Researchers of Mexico. *Scientometrics*. 2019;forthcoming.
- [69] Gil-Anton M, Contreras-Gomez LE, Gonzalez-Brambila CN, Hernandez-Garcia YI, Marmolejo-Leyva R, Olivares-Vazquez JL, et al. Desconcentración del SNI: Geografía y estratificación. El caso de las ciencias sociales (2002-2018). *Revista de la Educación Superior*. 2019;forthcoming.

- [70] atlasdelcienciamexicana.org [Internet]. Atlas de la Ciencia Mexicana; 2019. Disponible en: <http://atlasdelcienciamexicana.org/>.
- [71] Luna-Morales ME, Luna-Morales E, Perez-Angon MA. The impacts of decentralization of teaching and research in Cinvestav, 1961-2015: a bibliometric study. *Informacion Bibliotecologica*. 2019;34(81):110-119.
- [72] Laya D, Vessuri H. The scientists of the IVIC in the evolution of science and technology policy during the Chávez administration in Venezuela. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*. 2019;2(1):176-198. doi:10.1080/25729861.2019.1616953.
- [73] UNESCO Institute of Statistics [Internet]. Science, technology and innovation database;. Disponible en: http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=scn_ds.
- [74] Contreras-Gómez LE, Olivares-Vázquez JL, Palacios-Núñez G, Marmolejo Leyva R, González Brambila CN, Pérez Angón MÁ, et al. Desconcentración del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Geografía y estratificación. El caso de las ciencias sociales (2002-2018). *Revista de la educación superior*. 2020;49(193):83-106. doi:10.36857/resu.2020.193.1027.
- [75] González Brambila CN, Olivares-Vázquez JL. Patterns and evolution of publication and co-authorship in Social Sciences in Mexico. *Scientometrics*. 2021;126(3):2595-2626. doi:10.1007/s11192-020-03644-w.
- [76] Luna-Morales ME, Luna-Morales E, Flores-Vargas X, Valencia-Martinez A, Collazo-Reyes F, Perez-Angon MÁ. Reflections on the institutionalization process of scientific research in Latin America: the case of Cinvestav. *Scientometrics*. 2022;127(1):661-681. doi:10.1007/s11192-021-04211-7.
- [77] Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología [Internet]. Indicadores;. Disponible en: <http://www.ricyt.org/indicadores>.