

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN VENEZUELA 1970-2022 KNOWLEDGE PRODUCTION IN VENEZUELA 1970-2022

Ismardo Bonalde^{1,2} y Barbara Montañes¹

RESUMEN

En este trabajo presentamos la evolución de la producción de conocimiento en Venezuela desde el año 1970. Es en este último medio siglo donde las ciencias naturales y otras áreas del saber se han desarrollado en nuestro país y en gran parte de la región latinoamericana. Nuestro análisis muestra que Venezuela estuvo entre los cinco países más productivos de la zona hasta 2006. En los últimos 15 años, Venezuela ha sido el único territorio con una tasa negativa de producción de conocimiento, que lo ha llevado hasta el undécimo lugar en la clasificación regional. Con relación a los campos de estudio, la producción es significativamente mayor en las ciencias naturales. En cuanto a las instituciones, cerca del 75 % de la generación de conocimiento proviene de las ocho principales instituciones de estudios superiores.

ABSTRACT

In this paper, we present the evolution of scientific performance in Venezuela since 1970. It is in this last half century that the natural sciences and other areas of knowledge have developed in our country and in a large part of the Latin American region. Our analysis indicates that Venezuela was among the five most productive countries in the zone until 2006. In the past 15 years, Venezuela has been the only territory with a negative creation rate, which has taken it to eleventh place in the regional ranking. Regarding fields of study, performance is significantly higher in the natural sciences. In relation to institutions, about 75% of knowledge generation comes from the eight main higher education institutions.

Palabras clave: Bibliometría, publicaciones, países, instituciones

Keywords: Bibliometrics, publications, countries, institutions

1. Introducción

Conocer y analizar la actividad de generación de conocimiento es esencial para el establecimiento de políticas y planes de los Estados y de las instituciones que son parte de los sistemas que involucran a las áreas de ciencia, tecnología, sociales, humanidades y educación superior. Esto es particularmente necesario cuando estas estructuras están tan devastadas y se requiere conocer qué las llevó a esos estados de deterioro y cuáles son las estrategias para recomponerlas. Tal es el caso del sector productor de bienes y servicios y del sistema de ciencia, tecnología y educación superior en Venezuela. En esta época orientada por el avance del conocimiento y el desarrollo tecnológico, la robustez de estos componentes de las actividades productivas y de progreso está relacionada con las condiciones socioeconómicas de las naciones. En este sentido, el Estado venezolano precisa revisar su orientación

y sus métodos en el campo de las ciencias, la educación y la industria.

Como un aporte en esa dirección, en este trabajo se estudia cuantitativamente el progreso y estado actual de la producción de conocimiento en Venezuela en el período 1970-2022. Se utiliza como variable bibliométrica el número de artículos y obras publicadas por el país, que es el indicador más comúnmente empleado de la generación de conocimiento. Se compara Venezuela con los países más productivos de la región latinoamericana y caribeña y se desglosa el rendimiento por área de creación y por las principales instituciones generadoras de conocimiento en el territorio nacional. De esta forma, se puede apreciar cómo ha evolucionado Venezuela en esta materia en el contexto de América Latina y cómo ha sido el desempeño en las diferentes disciplinas e instituciones. Este balance detallado permite establecer dónde y cuándo se ha retrocedido

1. Centro de Física, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Apartado 20632, Caracas 1020-A, Venezuela. ijbonalde@gmail.com, barbara.mt2904@gmail.com.
2. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Palacio de las Academias, Bolsa a San Francisco, Caracas 1010, Venezuela.

o avanzado y, por ende, puede ayudar en el establecimiento de políticas públicas apropiadas que fortalezcan el sistema de creación de conocimiento.

El presente análisis es una actualización y extensión del estudio sobre la producción científica en Venezuela entre 1982 y 2012 publicado hace 10 años [1]. Ahora se abarcan, además de las ciencias naturales, a las ciencias sociales, la veterinaria y la agricultura, las humanidades y las artes, la ingeniería y la medicina. Desafortunadamente, no se renueva la producción por investigador, dada la dificultad para conocer en las actuales circunstancias de las instituciones la plantilla de sus profesores-investigadores. Otras discusiones sistemáticas, relativamente recientes, sobre los patrones de producción de conocimiento en Venezuela se encuentran en estudios orientados a contextos más generales de la ciencia y la tecnología [2-4]. Las ligeras diferencias entre todos estos tratamientos bibliométricos no siempre son debidas al empleo de distintos procedimientos, sino en variadas ocasiones a los cambios progresivos que experimentan las bases de datos. Un ejemplo son los resultados de la Ref. [1] y los reportados en el presente trabajo. Desde 2012, la *Web of Science* (WoS) ha incorporado otras bases de datos a su colección global, dando como resultado un aumento de las cifras y discrepancias en algunos comportamientos generales. En este sentido, los diferentes reportes se establecen, en general, en escenarios particulares que deben tomarse en cuenta.

En el análisis que se realiza para determinar la condición y las tendencias de la ciencia y la tecnología y de la creación de conocimiento se utilizan usualmente indicadores bibliométricos, que son datos numéricos específicos de la literatura académica y científica que cuantifican en cierta medida el rendimiento de la actividad productora de conocimiento. El número de artículos y obras publicadas es una de estas variables. El estudio de estos parámetros se fortaleció con el advenimiento de las grandes bases de datos internacionales: *Science Citation Index* (1964, que luego en 1997 pasó a ser *Web of Science*), *Scopus* (2004) y *Google Scholar* (2004).

Esas colecciones de datos están incorporadas a Internet, lo que facilita su uso. Cada una tiene sus particularidades y sus ventajas y desventajas [5-7]. De tal manera que es recomendable usar aquella que brinde más cobertura y conveniencia para la utilización especial requerida. Para el presente trabajo sobre el progreso y el estado de la producción de conocimiento en Venezuela, cualquiera de ellas pudiera usarse. Por razones prácticas, se emplea aquí la WoS, que tiene una gran extensión en número de revistas clasificadas (más de 34 000 a través de todas sus colecciones) y en tiempo (desde 1900).

Los resultados muestran que Venezuela ha pasado de ser históricamente el quinto país productor de conocimiento en la zona en 2006 a ocupar el undécimo puesto en el presente. Desde 2009, es el único país de los analizados en mostrar una tasa negativa de producción. Con relación a los temas de estudio, se observa una preponderancia permanente de las ciencias naturales. En cuanto a las instituciones, se mantiene que la producción es mayoritariamente (cerca del 75 %) realizada en las principales casas de estudios superiores.

2. Metodología

En esta sección se describen los procedimientos y las variables del estudio que aquí se presenta.

Sujetos: en un primer análisis, se compara Venezuela con el resto de la región de América Latina y el Caribe. Para ello se seleccionaron aquellos países (14) con más de 500 publicaciones anuales en los años recientes, lo que excluyó a más de la mitad de los países independientes del subcontinente (33) y los territorios dependientes del Caribe (14).

En el estudio que cubre el ámbito nacional, se consideraron solo instituciones académicas que contribuyen en la actualidad con más del 1 % de la producción total. Estas son siete universidades y un instituto de investigación: Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad de Los Andes (ULA), Universidad Simón Bolívar (USB), La Universidad del Zulia (LUZ), Universidad de Carabobo (UC), Universidad de Oriente (UDO), Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) e Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

Base de datos: se usó la plataforma WoS, la cual incluye una colección propia de seis bases de datos (llamada *Core Collection*) más otras bases de datos regionales como Scielo. La *Core Collection* abarca esencialmente todos los campos del saber, tales como ciencias naturales y biomédicas, ciencias sociales, ingeniería y otras. Cubre las humanidades y las artes a partir de 1975 y las otras áreas desde 1900. La información sobre los resúmenes de conferencia arbitrados se reporta desde 1990 y la de libros desde 2005. En 2014, WoS incorpora a su plataforma la base de datos Scielo, que indexa publicaciones de toda América Latina, el Caribe, España, Portugal y África del Sur con cobertura desde el año 2002. En el análisis de la contribución de la diáspora a la producción venezolana solo se utilizó la *Core Collection*, única forma de detallar las afiliaciones y direcciones, esenciales en este examen particular.

Intervalo de tiempo: la comparación latinoamericana y el estudio nacional por área de conocimiento se realiza en el lapso de 1970 a 2022, período que permite con robustez la base de datos WoS y que esencialmente cubre el desarrollo creativo de los países regionales y, en particular, de Venezuela.

Tipo de publicaciones: se consideran artículos regulares, resúmenes arbitrados, artículos de revisión, notas y reportes técnicos, reportes de casos médicos, libros y capítulos de libros.

Áreas de estudio: hay una diversidad de clasificaciones que se usan para las disciplinas. Aquí empleamos las áreas del conocimiento definidas en los Campos de la Clasificación de Investigación y Desarrollo del Manual de Frascati 2015 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), documento que es aceptado y usado mundialmente por organismos e instituciones oficiales encargados de políticas públicas y directrices en ciencia y tecnología. Esta división de las áreas en algunos pocos casos no es consistente con aquella de WoS. Un ejemplo es las ciencias del medioambiente, que en el Manual es ubicado con las ciencias de la tierra, mientras que en la WoS es parte inseparable de la ecología. Así, en la presente investigación se considera a las ciencias ambientales y la ecología como parte de las ciencias biológicas. Igualmente, se incluye polímeros dentro del contexto de la ciencia de los materiales, la cual a su vez se cataloga como parte de las ciencias físicas.

Porcentajes: en la determinación de los varios porcentajes estudiados, dado que una publicación puede ser contabilizada a varias instituciones o áreas, es importante notar que las publicaciones cuentan individualmente en la suma de las instituciones o temas considerados. De esta manera, la adición de los valores absolutos es siempre mayor que el total (o equivalentemente, la suma de los porcentajes es siempre mayor a 100 %). Esto implica que porcentajes mayores al cien por ciento están directamente relacionados con la cantidad

de las colaboraciones en el estudio de las instituciones y a la magnitud de la interdisciplinariedad en el análisis de las áreas.

Incerteza: se estima un error en cualquier etapa del análisis no mayor al 5 %, basado en las diferentes formas en las que se puede realizar una revisión, en los distintos valores que da la base de datos a un requerimiento particular, dependiendo de los parámetros de entrada, entre otras.

3. Venezuela, América Latina y el Caribe

Una revisión relativamente amplia de la situación venezolana requiere al menos examinar su realidad en el contexto regional. En este sentido, comparamos la producción de conocimiento de Venezuela y de los países de América Latina y del Caribe desde 1970 hasta 2022. Para no extender innecesariamente el análisis y aún mantener la validez de las conclusiones, se coteja solo con aquellos países con más de 500 publicaciones anuales en los últimos años.

La **Figura 1** muestra las curvas del número de publicaciones de los países de la región. Para efectos de cotejar, se incluyen separadamente (cuadro interior de la **Figura 1**) las relativamente altas producciones de Brasil y México. Las publicaciones de Brasil y México han llegado a ser cinco y dos veces más, respectivamente, que las de Argentina, que es el tercero en la clasificación. Un hecho resaltante de esta figura es que el rendimiento de al menos cinco países de la región –Brasil, México, Argentina, Chile y Venezuela– comienza a ser de alguna manera notorio a partir de los inicios de la década de 1970. Esto es, hasta recién 50 años atrás, el aporte de América Latina en su conjunto a la generación de conocimiento no

era elevado. Un evento que pudiera entenderse como tardío con relación a otras zonas del mundo. De ese grupo de cinco, Venezuela tuvo desde el comienzo la menor tasa de crecimiento y, de hecho, nunca pudo aumentarla.

El escenario nacional se agravó en la década de 2000, cuando Venezuela comienza una etapa gris en la creación de conocimiento. A inicios de este siglo, Colombia y Cuba mostraron un despertar y para 2007 Colombia desplazó a Venezuela del quinto lugar y evidenció una fulgurante tasa de producción que la llevó a la par de Argentina y Chile en pocos años. Cuba pudo relegar a Venezuela del sexto puesto en 2010, aunque lejos de la marcha frenética exhibida por Colombia. A partir del año 2009, Venezuela se convierte en el único país de los 14 analizados con tasa negativa

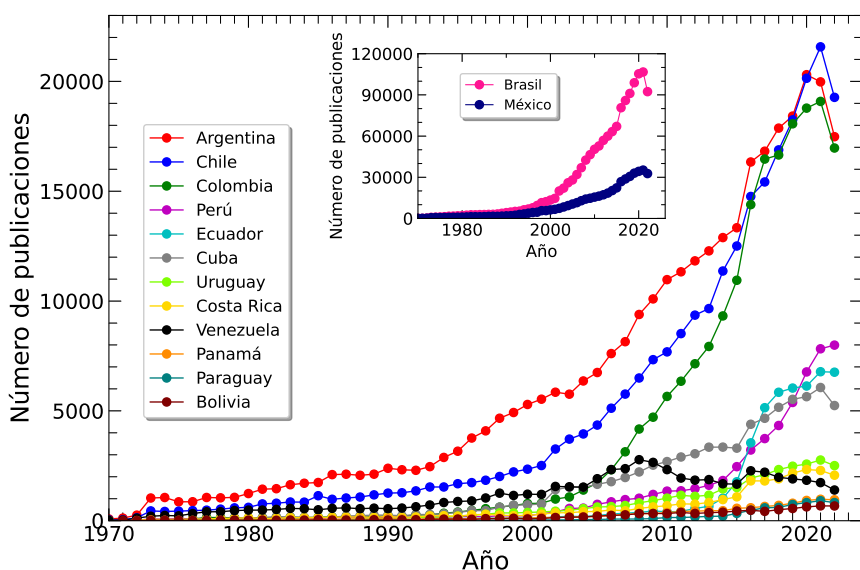


Figura 1. Comparación de las publicaciones de los países latinoamericanos con la mayor producción de conocimiento desde el año 1955. Brasil es, por un margen significativo, el mayor contribuyente de la región.

de producción en todo el lapso de tiempo estudiado, sin considerar la disminución del 2022 que tuvieron todos los países. Venezuela pasa del 5.º lugar en la región en 2006 al 11.º en 2022, mientras Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia muestran un crecimiento superlativo en ese mismo período. Perú y Ecuador inician una etapa de visible desarrollo desde 2014, logrando superar a Cuba en 2020.

Con relación a la caída generalizada ocurrida en 2022, no se tiene una razón específica para este comportamiento, el cual en una primera mirada pudiera ser un efecto de la pandemia COVID-19. En cualquier caso, se tendría que esperar por los desempeños de los próximos años.

4. Venezuela

En esta sección se analiza la producción de conocimiento en Venezuela, por instituciones y por áreas del saber. Al final se analiza el aporte de los venezolanos que ahora radican fuera del territorio nacional y que aún mantienen entre sus direcciones de afiliación a una universidad o un instituto venezolano.

4.1 Producción por institución

El aporte de los ocho entes académicos estudiados (UCV, ULA, USB, UC, UDO, UCLA, LUZ e IVIC) suma históricamente cerca del 75 % del total (44.902 de 60.063). Una institución no académica que en el pasado publicó hasta un 1,8 % anual es Intevp-PDVSA. La **Figura 2** muestra el porcentaje de publicaciones con afiliaciones a las instituciones estudiadas. De la figura resaltan algunas observaciones.

La primera, con 23,1 % del total, la UCV supera claramente a las demás instituciones, lo que corresponde con su significativamente mayor tamaño, antigüedad y amplitud en las áreas de estudio. Aunque la UCV no es mucho más grande

que la UC, la ULA y LUZ, pues alrededor del año 2010 estas cuatro universidades tenían cerca de 60 000 estudiantes y entre 6000-9000 profesores. Un segundo resultado llamativo es la superlativa producción de dos de los entes más pequeños y más limitados en los temas de investigación: el IVIC y la USB. El IVIC, la institución más pequeña de las analizadas y de solo unos 150 investigadores, se ubica en el tercer lugar de la clasificación con 14,2 %. La USB, una de las dos universidades más pequeñas del grupo, se posiciona en el cuarto puesto con 13,4 %. Se resalta el hecho de que estas ocho instituciones albergan las facultades/decanatos/escuelas de ciencias del país, donde se generan mayoritariamente las publicaciones en el área de más producción: ciencias naturales. Por otro lado, la suma de las cantidades individuales de las instituciones es 1,1 veces mayor que el total global, lo que sugiere un grado modesto de cooperación entre ellas a lo largo del período estudiado.

Entre los mayores contribuyentes incluidos en el renglón Otras se encuentran Intevp-PDVSA, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), el Instituto de Estudios Superiores en Administración (IESA), la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), el Instituto de Investigaciones Agronómicas (INIA), el Centro de Investigaciones de Astronomía «Francisco J. Duarte» (CIDA) y el Hospital Universitario de Caracas.

La **Figura 3** muestra el histórico de la producción total y de la contribución individual de las ocho instituciones. En la **Figura 3(a)** se observa que Venezuela tuvo su máximo global de producción en 2008 y que persiste un declive general a partir de ese año hasta el presente. El pequeño salto en el 2002 se debe a la incorporación de la base de datos Scielo al WoS, siendo la UCV, LUZ y la UDO las que más aportan a Scielo durante ese año. El salto en 2016, el más notorio, se origina con la incorporación al WoS de la nueva base de datos *Emerging*

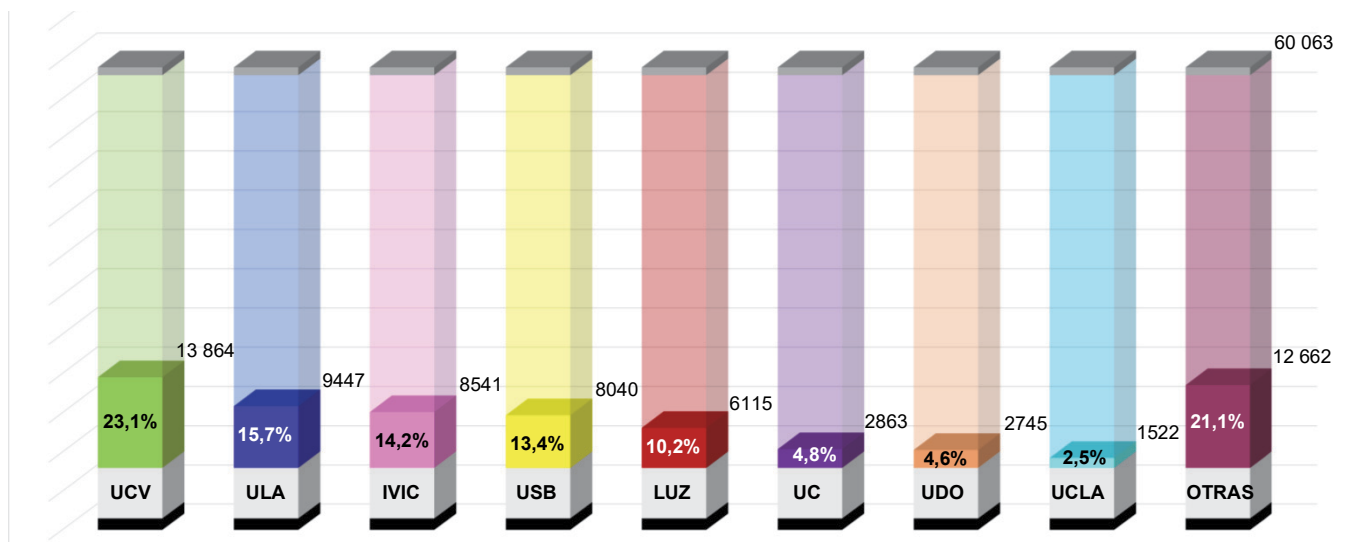


Figura 2. Porcentajes y valores absolutos de las publicaciones con afiliaciones a las distintas instituciones académicas venezolanas en el período 1970-2022.

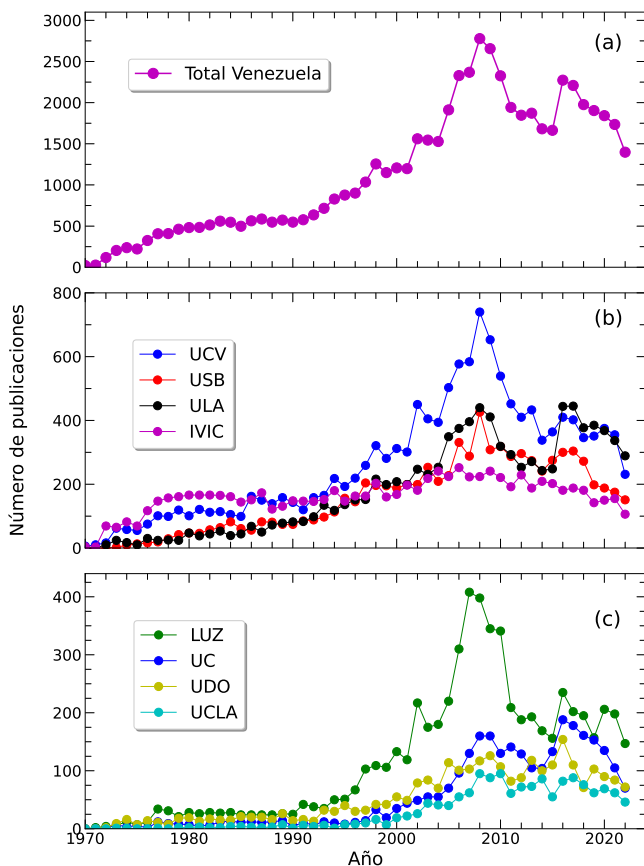


Figura 3. Producción de conocimiento en Venezuela en el lapso 1970-2022. (a) Total del país. (b) y (c) Desglosado en las principales ocho instituciones académicas, responsables de más del 75 % de la producción nacional.

Sources Citation Index (ESCI), la cual contiene revistas que aún no cumplen con los más exigentes requerimientos de la Core Collection. La ESCI tiene importantes contribuciones de ULA, LUZ, UC y UDO.

De las Figuras 3(b) y 3(c) se concluye que no todas las instituciones siguen el comportamiento histórico del total de Venezuela. El IVIC es la institución con mayor estabilidad en su producción a lo largo del tiempo, sin máximos ni mínimos pronunciados y claramente muy poco afectado por los eventos puntuales sucedidos en el período estudiado. Un hecho sobresaliente en estas gráficas es que en los últimos siete años la ULA ha sido el ente dominante por encima de la UCV, la cual lideró con holgura la producción de conocimiento en Venezuela las dos décadas y media previas. Este salto de la ULA está apoyado en las ciencias sociales y en las humanidades a través de la incorporación de la base de datos ESCI, como veremos más adelante.

En las Figuras 4(a) y 4(b) se presentan los porcentajes del total de cada una de las ocho instituciones más productivas. Es significativa la disminución de la contribución del IVIC a partir de 1978. Este declive no es atribuible a un decaimiento

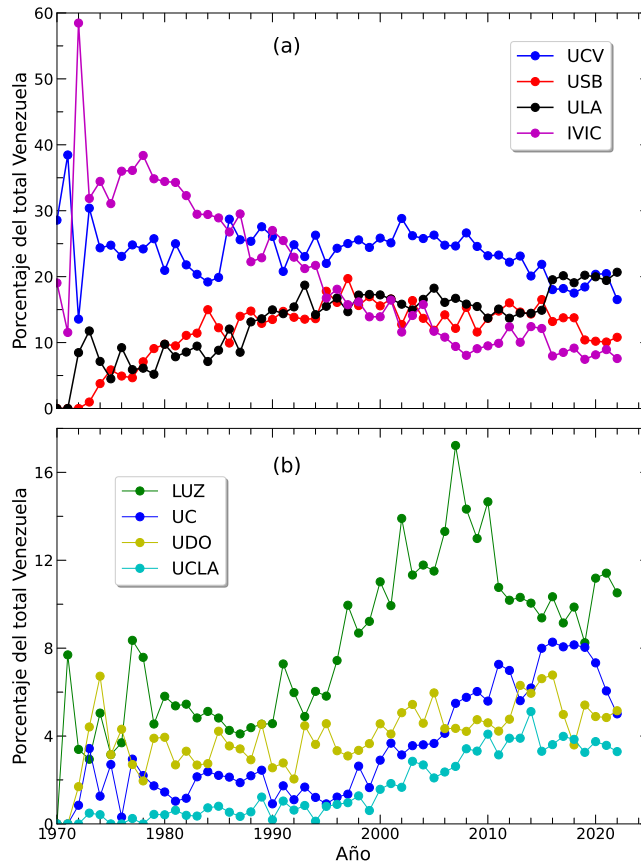


Figura 4. Porcentajes por institución de la producción de conocimiento en Venezuela en el lapso 1970-2022. (a) UCV, IVIC, ULA y USB, donde es notable la caída relativa del IVIC desde 1978, (b) LUZ, UDO, UCLA y UC, donde se aprecia la subida porcentual de LUZ desde 1994 hasta 2007.

en su producción absoluta, como se mencionó anteriormente (véase Figura 3(b)), sino a un aumento sostenido en la producción de las otras instituciones hasta 2008. También resalta el crecimiento del aporte de LUZ desde el año 1994.

4.2 Por ramas del conocimiento

En esta sección desglosamos el total de las publicaciones de Venezuela por áreas del conocimiento, según la clasificación indicada en la sección Metodología. La Figura 5 muestra la distribución del total desde el año 1970. Con casi 70 %, las ciencias naturales superan claramente a las demás áreas del conocimiento. Esto no sorprende, entre otras razones, porque en Venezuela los campos científicos han sido tradicionalmente los dedicados a la generación de conocimiento, las bases de datos recopilan mayormente informaciones provenientes de estas ramas y existe el hábito en los investigadores de publicar sus resultados en revistas especializadas de circulación internacional. Este resultado concuerda cualitativamente con el obtenido en la Ref. [1], considerando la inclusión de otras bases de datos. Se deduce también de esta gráfica que la suma de las cantidades individuales de las áreas es 1,76 veces mayor

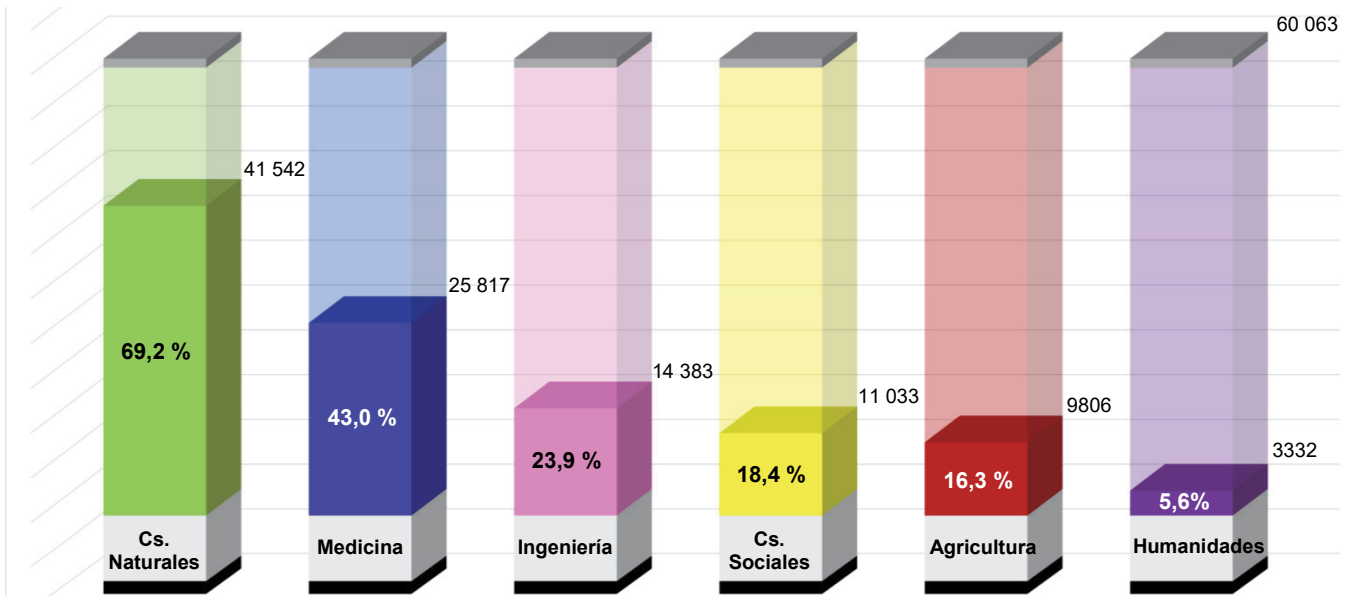


Figura 5. Porcentajes y valores absolutos de las publicaciones en las diferentes áreas del conocimiento en el lapso 1970-2022.

que el global, lo que indica la existencia de un importante comportamiento multidisciplinario en las actividades generadoras de conocimiento en el país.

Las Figuras 6(b) y 6(c) exponen las producciones en el tiempo en las diferentes ramas y, para comparación, se muestra nuevamente el total de Venezuela en la Figura 6(a). Todas las áreas muestran la misma tendencia general de la curva de producción global, exceptuando el pico en 2016, que ahora se evidencia claramente que es debido a las contribuciones de las ciencias sociales y las humanidades y artes; en concordancia con la inclusión ese año de la ESCI en la WoS. También se puede notar ahora que la incorporación de la base de datos Scielo al WoS aportó a partir de 2002 en las ciencias naturales, medicina, ciencias sociales y, especialmente, en agricultura y veterinaria.

Las Figuras 7 y 8 muestran un análisis detallado de las ciencias naturales. El área de las ciencias biológicas domina por un amplio margen la generación de conocimiento científico en el país, superando por 2,3 veces al campo de las ciencias físicas. Esto se puede observar en el global (Figura 7) y en el comportamiento en el tiempo desde 1970 (Figura 8(b)). También es notorio (ya mencionado antes) que la incorporación de nuevas bases de datos en la WoS en 2002 y 2016 no tuvo influencia alguna en la curva de producción de estas ciencias. En particular, las ciencias físicas y la química exhiben desarrollos similares, así como suaves y sin máximos pronunciados. Las ramas de computación, matemática y ciencias de la tierra y ambientales, estas últimas con un repunte notable a partir de 2004, no siguen el patrón general del total de las ciencias naturales y más bien exponen curvas ruidosas. Computación, en especial, presenta un accionar atípico, con dos picos muy pronunciados

en 2008 y 2020. El primero se corresponde con el año de mayor producción general de Venezuela, pero el último es de origen desconocido. Por otro lado, la suma de las cantidades individuales de los diferentes campos de las ciencias naturales es 1,42 veces mayor que su total global, lo que sugiere un alto

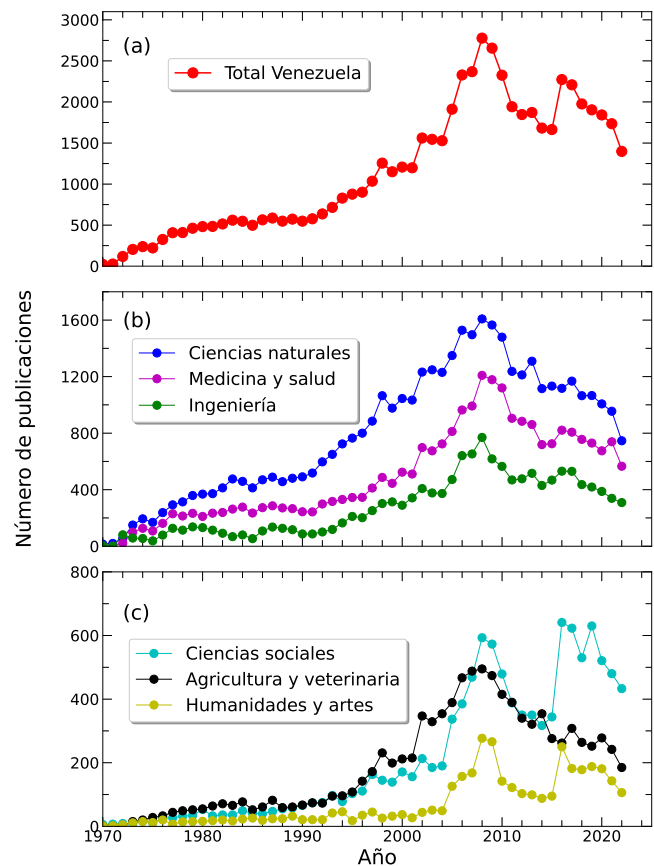


Figura 6. Producción de Venezuela por ramas del conocimiento en el lapso 1970-2022.

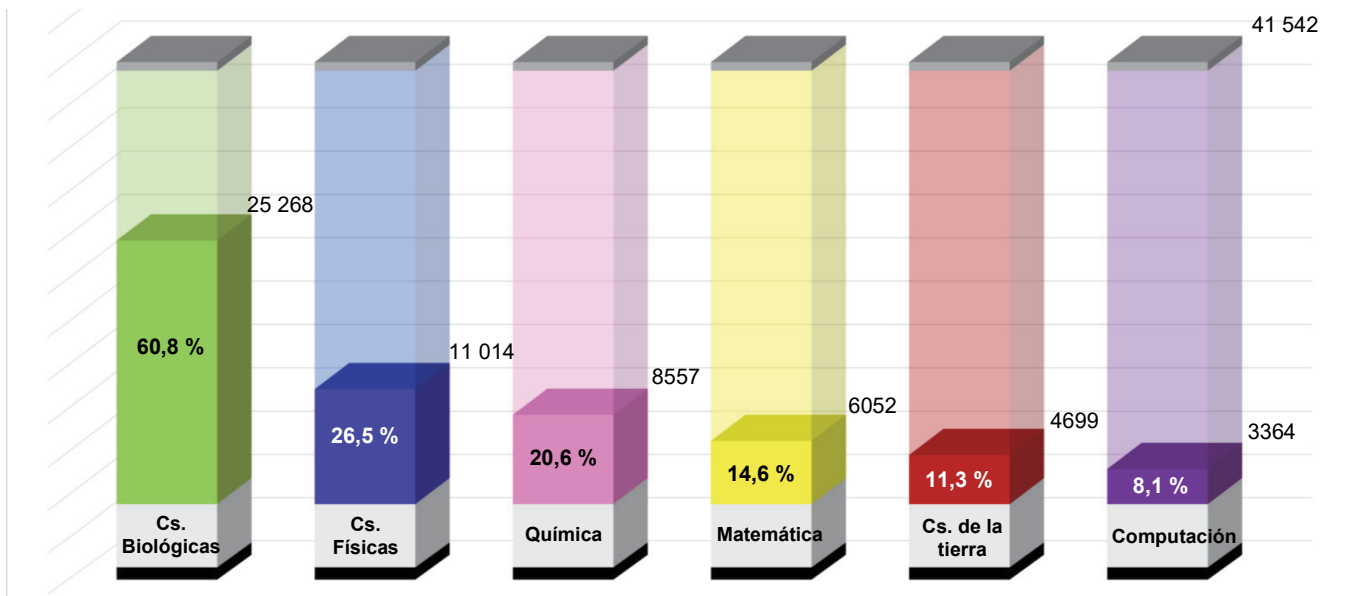


Figura 7. Porcentajes y valores absolutos de las publicaciones en las ciencias naturales durante los años 1970-2022.

grado de mezcla o interconexión entre ellas, no necesariamente inherente a las actividades locales.

4.3 Instituciones y áreas del conocimiento

Las ocho instituciones venezolanas estudiadas en el presente reporte no tienen perfiles académicos similares. La UCV, la ULA, LUZ, la UC y la UDO son universidades clásicas que abarcan, tanto en investigación como en docencia, todas las áreas del conocimiento; mientras que el IVIC es un instituto relativamente pequeño dedicado principalmente a la investigación científica y a la formación académica de cuarto nivel en las ciencias naturales y biomedicina, la USB es una universidad orientada a las ramas científicas e ingenieriles, y la UCLA no incluye hasta el presente todas las ramas del saber. Aun cuando esto lleva a un evidente desenvolvimiento asimétrico de estas instituciones en las diferentes áreas, es de interés evaluar tales desempeños al menos en los campos de la ciencia de mayor producción.

La Figura 9 exhibe la realización de los establecimientos académicos en las ciencias naturales desde 1970. Hasta 1992 el IVIC dominó en estos temas y a partir de ese año lo ha hecho la UCV. Al comparar este resultado con los obtenidos en la Ref. [1], se aprecia que en general se mantiene la clasificación con relación al global acumulado, con la UCV primera y el IVIC segundo, pero ahora la ULA ocupa el tercer lugar y la USB el cuarto. Además, en los últimos siete años la ULA es la segunda contribuyente en las ciencias naturales (véase la Figura 9(a)). Un comportamiento en cierta forma similar al de las ciencias naturales se observa en medicina y ciencias de la salud (Figura 10), donde el IVIC fue el mayor productor hasta 1987 y luego lo ha sido la UCV.

Es claro de estas gráficas que la UCV, el IVIC, la USB y la ULA tienen las mayores fortalezas en las ciencias naturales a lo largo de la historia científica venezolana. Asimismo, la UCV, el IVIC, la ULA y LUZ destacan en medicina y ciencias de la salud. Con relación a la ingeniería, la UCV, la USB y la ULA

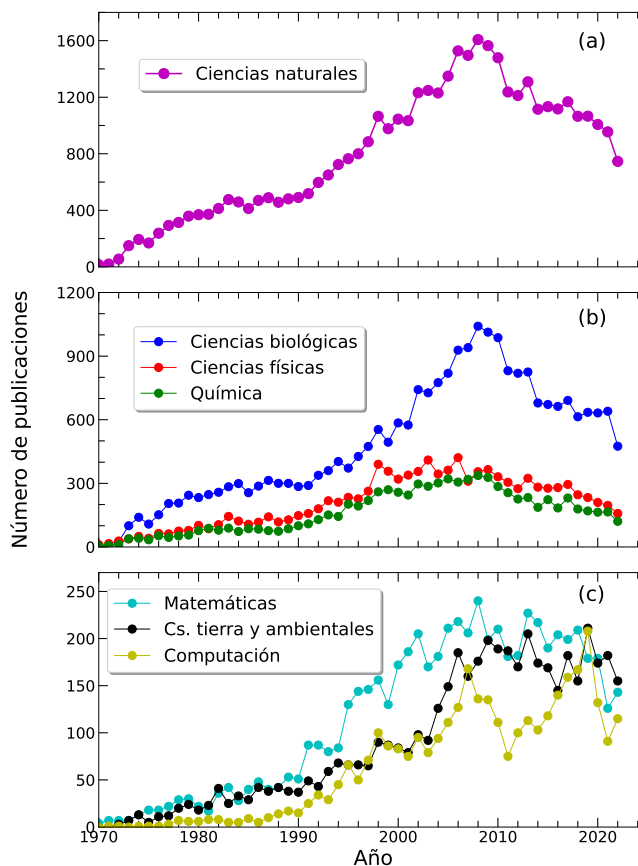


Figura 8. Curvas de producción histórica de las diferentes ramas de las ciencias naturales.

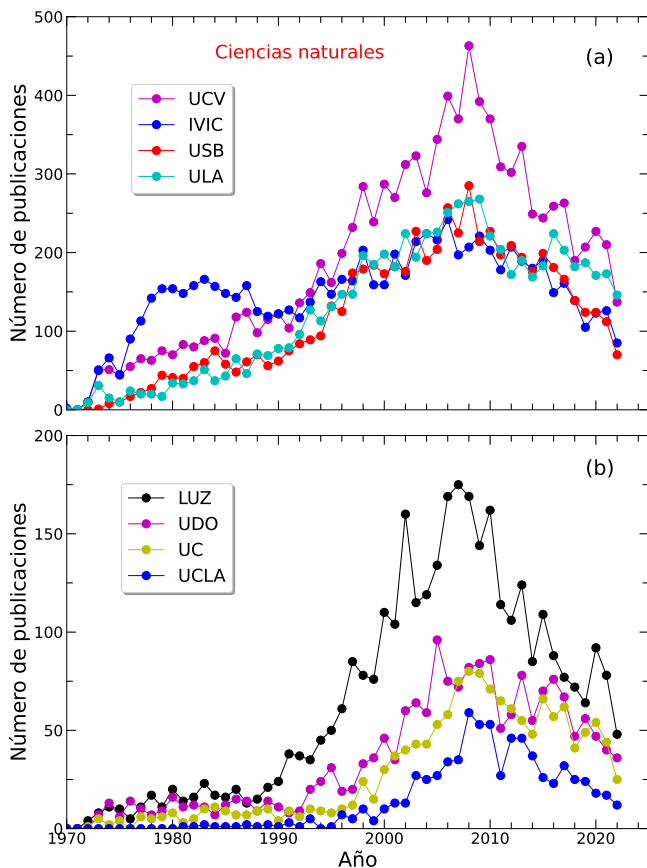


Figura 9. Producción en las ciencias naturales de las ocho instituciones analizadas.

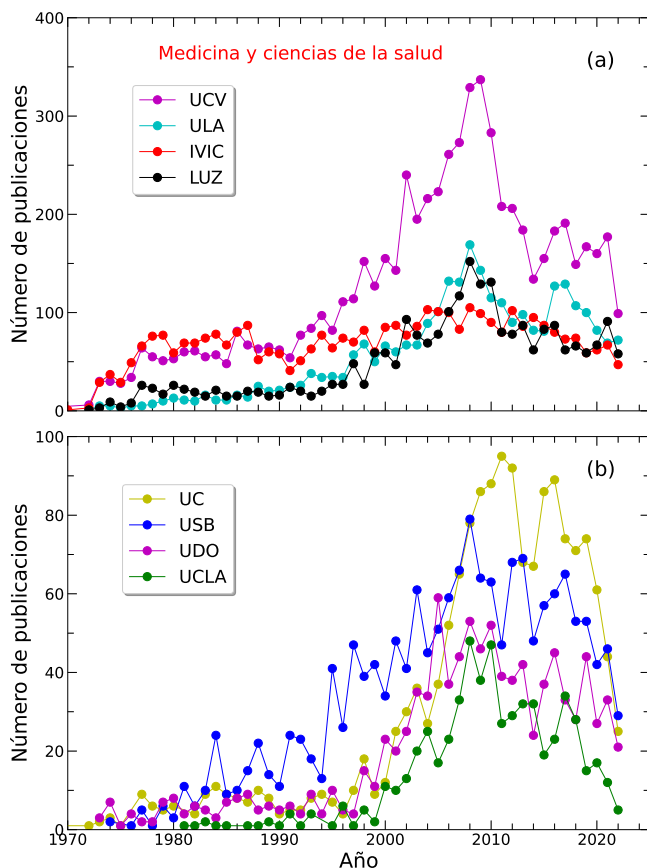


Figura 10. Producción en medicina y ciencias de la salud de las ocho instituciones estudiadas.

sobresalen del grupo (Figura 11), con especial mención a la USB por ser una universidad pequeña comparada con las otras. El segundo máximo alrededor de 2016 en la UC y la ULA en ingeniería (Figura 11) seguramente es producto de la base de datos ESCI.

En el área de agricultura y veterinaria, sorprende que hasta el año 1991 el IVIC, sin departamento ni postgrado asociados a este tema, superó a los otros entes. A partir de 1992, la UCV ha ejercido dominio en esta materia. Se observa también, ya indicado antes, el salto en algunas universidades en las áreas de medicina y agricultura y veterinaria debido a la cobertura de Scielo desde 2002.

Las Figuras 10(b) y 12(b) presentan mucha dispersión de datos, quizás debido a que las escalas de producción no son relativamente altas y cualquier variación interanual pequeña se hace visible.

4.5 Contribución de la diáspora

Finalmente, analizamos la contribución de la diáspora venezolana a la contabilidad total de la producción de conocimiento en el país. Esta revisión es motivada por el aparentemente alto (aun cuando bajo en realidad en términos absolutos) número de publicaciones anuales con relación a

la capacidad instalada en recursos humanos, infraestructura y financiamiento para hacer ciencia, tecnología y aportes humanísticos en el territorio nacional. Es obviamente importante saber que se está realmente haciendo internamente con el objeto de establecer las políticas públicas más adecuadas en todo lo concerniente al crecimiento en la generación de conocimiento. Aunque los aportes numéricos de la diáspora son bienvenidos, debe quedar claro que no contribuyen directamente al desarrollo científico, tecnológico y económico nacional.

Para determinar esta cuota, se analizaron individualmente los artículos publicados entre 2008 y 2022 (últimos 15 años) en secuencia bienal. Se consideró un aporte de la diáspora a todos aquellos artículos con autores cuyas afiliaciones refieren a una institución venezolana y a otra extranjera, sin que hubiese al menos un autor cuya afiliación fuese solamente a instituciones venezolanas o que indicase a una instancia venezolana como dirección permanente. Como mencionado en la Metodología, para este estudio solo se pudo utilizar la Core Collection de la WoS. Con esta restricción, la presente investigación solo indica valores relativos, los cuales deberían corresponder en gran medida con el global de la WoS, al ser la Core Collection la que registra la mayor cantidad de publicaciones.

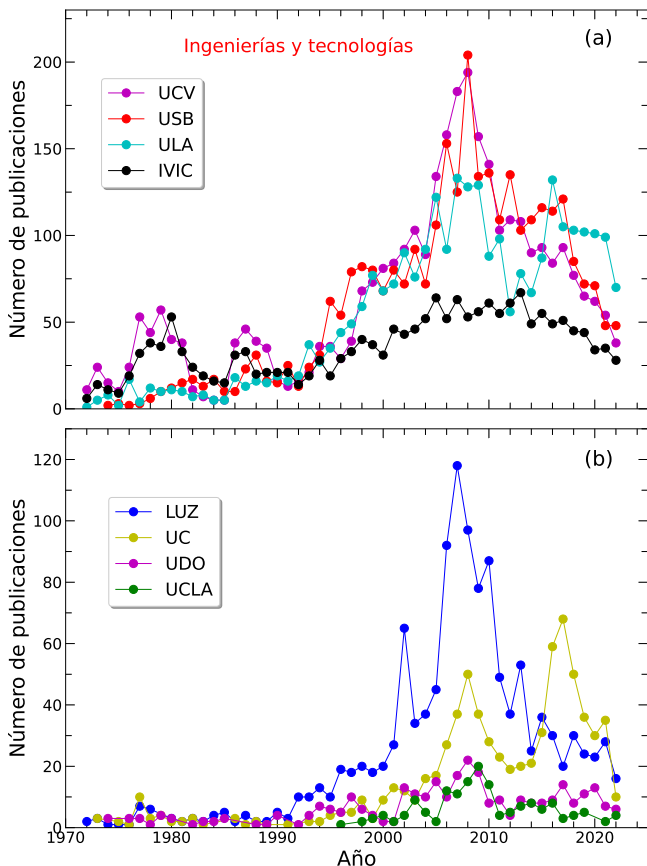


Figura 11. Producción en ingeniería de las ocho instituciones reportadas.

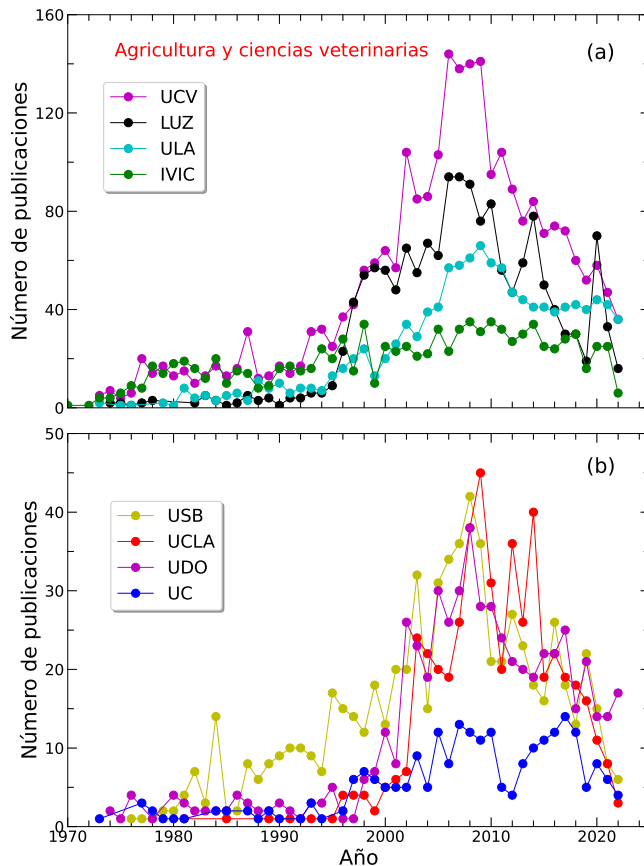


Figura 12. Producción en agricultura y veterinaria de las ocho instituciones examinadas.

La Figura 13(a) muestra la producción total de Venezuela y la aportación de la diáspora en los últimos 15 años y la Figura 13(b) expone la participación porcentual de los venezolanos radicados permanentemente en el exterior sin colaboraciones en el país. De alguna manera, es notorio que este porcentaje, aunque aumenta con el tiempo, no es relativamente alto, aunque sí es ahora mismo relevante (cerca de 20 %). El aumento no solo es debido al continuo decrecimiento de la producción local, sino también al crecimiento de la cantidad añadida por la diáspora, aunque esta última pareciera haberse estabilizado dentro de un margen en los últimos ocho años. Este resultado difiere de la tendencia y del 34 % global indicados en la Ref. [4], desemejanza debida principalmente a las distintas metodologías de análisis utilizadas.

El rápido aumento (casi 2,5 veces) del aporte de la diáspora en 2016 (véase Figura 13(b)) coincide con la salida alrededor de ese año de un gran número de ciudadanos con formación de postgrado a países como España, Ecuador y Estados Unidos [8] y, más particularmente, al incremento de la emigración de investigadores desde ese año [4]. Notamos que el rendimiento total entre 2014 y 2016 fue muy similar, por lo que el acrecentamiento fue debido a una mayor contribución en valor absoluto de la diáspora.

5. Discusión y consideraciones generales

Los resultados presentados en este reporte claramente desnudan la dramática realidad de la investigación y desarrollo y, en general, de la generación de conocimiento en el país. Hasta el año 1998, Venezuela y Chile mantuvieron ritmos de crecimiento comparables, aun cuando la producción de Chile era mayor. A partir de ese año, la tasa de rendimiento venezolano disminuyó, aunque en términos absolutos continuó aumentando hasta 2008. En el año 2007, Colombia desplazó a Venezuela del quinto lugar en la clasificación regional y evidenció un fulgurante índice de producción que la llevó a la par de Argentina y Chile en pocos años. Cuba pudo relegar a Venezuela del sexto puesto en 2010, aunque no a la marcha frenética mostrada por Colombia.

La disminución del ritmo y las subsecuentes pérdidas de posición en la escala de producción latinoamericana tuvieron su origen en el abandono en Venezuela de las buenas políticas iniciales y en la ausencia casi total de nuevas que sustituyeran apropiadamente a las ya agotadas. La progresión venezolana hasta 2008 fue, sin duda, vitalizada por las estrategias implementadas en las primeras décadas de desarrollo académico y científico de Venezuela. Creación de

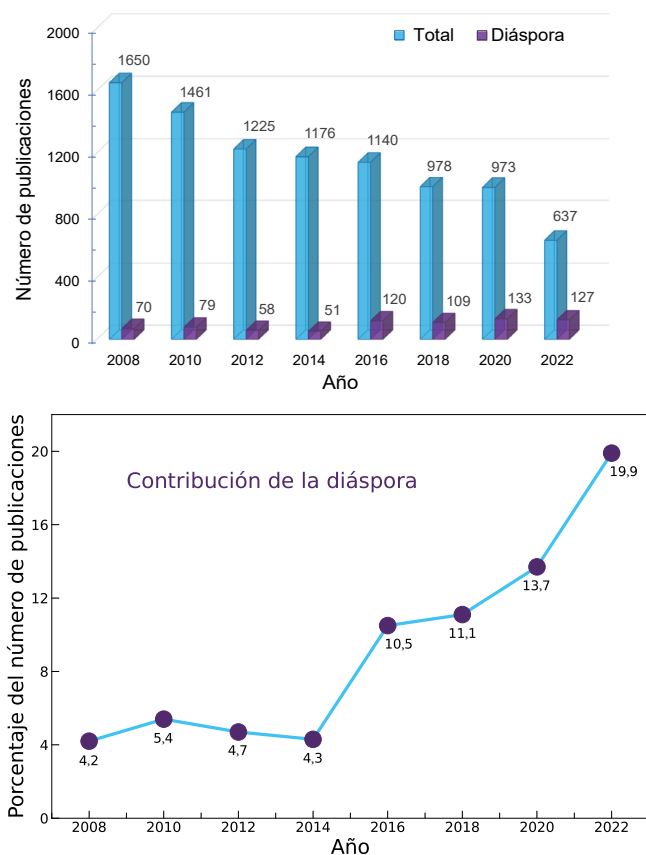


Figura 13. (a) Valores absolutos de la producción de conocimiento en Venezuela según la Core Collection de la WoS (barra azul) y la contribución de la diáspora (barra morada) en años bienales desde 2008 hasta 2022. (b) El porcentaje del aporte de la diáspora en los años estudiados.

más universidades e institutos de investigación acorde con los estándares de desarrollo, organismos gubernamentales para el seguimiento y financiamiento de la ciencia y la tecnología, apertura de facultades de ciencias y mayor amplitud en las áreas sociales y humanísticas, desarrollo de postgrados en todos los campos del saber, entre otras actividades, definieron los comienzos.

Algunas directrices no iniciales, como la puesta en funcionamiento del Programa de Promoción al Investigador (PPI) por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela (CONICIT) en 1990, marcaron positivamente el desarrollo en el tiempo de la producción venezolana [9]. En forma sostenida, este programa contribuyó a elevar la producción venezolana hasta quizás su máximo en 2008. Otra buena política posterior fue la promulgación de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) en 2001, pero especialmente su reforma del año 2005, aunque el impacto de esta ley no es evidente. Por el lento desarrollo de su puesta en ejecución, no es claro que el agudo crecimiento de la producción experimentado entre 2005 y 2008 haya sido

producto de la reforma de 2005. Esta ley fue nuevamente reformada (negativamente) en 2010 y 2014.

Algunos resultados aquí presentados entre 1970 y 2008 (etapa positiva) se pueden revisar en el contexto de los escenarios mencionados. En la **Figura 3(a)** se puede notar: (a) el crecimiento continuo desde 1970 hasta cerca de 1985, (b) el posterior aplanamiento hasta 1990, (c) el subsiguiente crecimiento hasta 2004 (si se obvia el salto en 2002 debido a la inclusión de la base de datos ESCI), y (d) finalmente el rápido avance hasta 2008. Las **Figura 3(a)** y **3(b)** muestran el comportamiento temporal de las instituciones estudiadas, los principales entes académicos y científicos públicos del país. La UCLA, la UDO y la UC no sintieron de inmediato la acción del PPI, pues comenzaron su lento crecimiento en 1996-1997. Casi todas aportaron al crecimiento del 2005. Por su lado, el IVIC permaneció casi inmutable ante el PPI y cualquier otro factor generador de crecimiento en las universidades, quizás debido a su carácter esencial de dedicación a la investigación científica y a la docencia de cuarto nivel.

El desplazamiento por Colombia fue solo el comienzo de la calamidad. La empedernida y exclusiva caída desde 2009, que ya lleva 15 años, es sin duda lo más deslustrado en la historia del quehacer científico, tecnológico y humanístico de Venezuela. Desafortunadamente, ninguna institución escapó a este descenso (véase **Figura 3**), aun cuando a ritmos distintos en cada una, siendo los más lentos los del IVIC, la UDO y la UCLA. Los orígenes son múltiples, pero todos tienen de sostén el severo deterioro político, económico y social del Estado venezolano. Caída aparatosa y sostenida del producto interno bruto (PIB), malas políticas de financiamiento al sector, destrucción de las estructuras que generaban el conocimiento, inadecuadas formas para el sostenimiento del talento humano radicado en el país y, quizás, lo más fundamental, la rotura de la calidad de vida de esa reserva humana.

En el presente, los pobres resultados y sus causas continúan. Es obvia la necesidad de un cambio de estrategias y políticas. Sin embargo, no es clara la disposición y la capacidad económica a hacerlo. No es la intención de este artículo resumir una lección en políticas públicas, pero es manifiesto que se debe reflexionar sobre lo hasta ahora realizado y aceptar que las directrices y métodos empleados por las autoridades con competencia en la materia no han logrado lo mínimo para revertir la situación calamitosa de las universidades, los institutos de investigación, el sector productor de bienes y servicios y, en general, la sociedad generadora de conocimiento.

Por otro lado, a pesar de que el número de universidades e institutos de educación universitaria ha aumentado considerablemente en las dos últimas décadas, más de 100 en todo el territorio nacional, la producción venezolana sigue

localizada mayormente en cinco de ellas: UCV, USB, ULA, IVIC y LUZ (véase **Figura 4**). Es visible el crecimiento continuo de la ULA, la cual ahora mismo supera a la UCV. Este surgimiento de la ULA está aparentemente basado en un mayor número de publicaciones en revistas indexadas en el ESCI (véase el salto en 2016 en la **Figura 3(b)**) y no necesariamente tiene un origen marcado en condiciones existentes en el país.

A pesar del decaimiento constante de la proporción del IVIC y desde 2008 de LUZ, las ocho instancias de educación superior analizadas mantienen el dominio de la producción. Esto implica que la inmensa mayoría de las organizaciones educativas universitarias en el país no tienen las condiciones ni los recursos adecuados o no están diseñadas para desarrollar actividades de creación de conocimiento. Esto debe revisarse si se pretende avanzar en estos tiempos de supremacía del saber.

Asimismo, es necesario progresar en el desenvolvimiento de las ingenierías. Es quizás normal que las ciencias naturales y la medicina estén en la cima de la clasificación (véase **Figura 5**), pero una relación fuerte de los medios académicos y sus áreas de ingeniería con el sector productor de bienes y servicios es absolutamente necesaria para apoyar al sostenimiento de la economía. Toma su tiempo fortalecer esa asociación, pero se deben establecer políticas que aceleren ese proceso, tanto en la academia como en la industria.

6. Conclusiones

Se revisó la producción de conocimiento en Venezuela desde el año 1970. Aunque los resultados eran los esperados, con pocas sorpresas, evidencian cuantitativamente la realidad de la generación de conocimiento en el país. Así, las ciencias naturales superan considerablemente a los otros campos del saber, las ciencias físicas aventajan claramente a las demás materias de las ciencias naturales, y la UCV domina en términos absolutos en la mayoría de las áreas. Sigue estando concentrada (con un 75 %) la generación de conocimiento en las principales siete universidades públicas y el IVIC.

La comparación con el desempeño en el resto de los países de la región latinoamericana denota un marcado daño en las actividades que llevan a la generación de conocimiento en el

país. Eventos como el desplazamiento por parte de Colombia en 2007, que marcó el inicio de un proceso seguido por otros países hasta llevar a Venezuela al undécimo lugar de la clasificación regional, y la abismal caída en la producción desde el año 2009 sugieren la necesidad de cambios profundos en el manejo de esta materia.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la Dra. Flor Pujol por su apoyo constante y por la revisión del trabajo. Nuestras gracias a Pábel Machado por las valiosas discusiones sobre bases de datos y sus manejos. Expresamos también nuestra gratitud a Norelys Pérez por el diseño de las gráficas de barras.

Referencias

- [1] Bonalde, I. Producción científica en Venezuela en los últimos 30 años. <https://sites.google.com/site/lowtemplab/venezuela-1982-2012> (2013).
- [2] Requena, J. *Medio siglo de ciencia y tecnología en Venezuela* (FONCIED, Caracas, 2003)
- [3] Requena, J. *Scientometrics* **65**, 95 (2005).
- [4] Requena, J. Estado de ciencia y tecnología en Venezuela: actualización al año 2020. *Bol. Acad. C. Fis. Mat. y Nat.* **LXXXII** (1), pp. 7-18 (2022).
- [5] Bakalbasi, N., Bauer, K., Glover, J., and Wang, L. Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus, and Web of Science. *Biomed. Digit. Libr.* **3**, 7 (2006).
- [6] Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., and Pappas, G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *FASEB J.* **22**, 338–342 (2008).
- [7] Harzing, A.W. and Alakangas, S. Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics* **106**, 787–804 (2016).
- [8] Villasmil, R. Medición del impacto de la migración en Venezuela. *Documento para discusión N.º IDB-DP-00986*, Banco Interamericano de Desarrollo (2022).
- [9] Bonalde, I. El PPI y la ciencia en Venezuela: 1990-2010, veinte años de progreso. En **CodigoVenezuela.com** (2010).