

Explorando nuevos horizontes: un análisis cuantitativo de la I+D en Venezuela (enero-junio 2024)

Exploring new horizons: a scientometric analysis of R&D in Venezuela (January-June 2024)

Gregorio E. Morales

Universidad Central de Venezuela <https://orcid.org/0000-0003-1569-6066> gemoralesg@gmail.com Caracas-Venezuela

María Álvarez

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación <https://orcid.org/0000-0002-5318-6289> magam25@yahoo.es Caracas-Venezuela

Fecha de recepción: 10/03/2024
Fecha de aprobación: 18/03/2024

Introducción

La cuantimetría en el ámbito de estudio métrico se enfoca en medir y analizar cuantitativamente la producción científica de un país. Para ello, se emplean diversas técnicas de recolección y análisis. Estas técnicas incluyen la obtención de información sobre investigaciones plasmadas en documentos como artículos científicos, proyectos de investigación, patentes, entre otros. Además, permiten evaluar el impacto no solo de la difusión del conocimiento científico, sino también, analizar las tendencias en investigación y desarrollo (I+D) a nivel nacional e internacional.

Uno de los precursores más destacados en el campo de la cuantimetría fue Eugene Garfield, científico estadounidense que fundó el *Institute for Scientific Information* (ISI) y el conocido *Science Citation Index* (SCI) que es parte de los contadores bibliométricos de la *Web of Science* "pionero en la indexación de citas en las ciencias y la literatura de revistas académicas donde las referencias citadas... sirven como conexiones entre documentos... y navegar hacia atrás y hacia adelante en el tiempo" (Clarivate, 2024, p. 1).

La misma, ha evolucionado significativamente desde sus inicios en el siglo XX. En un primer momento, se centraba en el conteo simple de publicaciones y citas para evaluar la productividad científica, con el tiempo, la cuantimetría se ha expandido para incluir una variedad de indicadores y técnicas analíticas más sofisticadas, evaluando también la calidad, impacto y colaboración entre investigadores y países. Esto sin contar las nuevas métricas basadas en el

análisis de redes sociales, las cuales, permiten entender la dinámica y tendencias de la investigación y desarrollo de nuestros países.

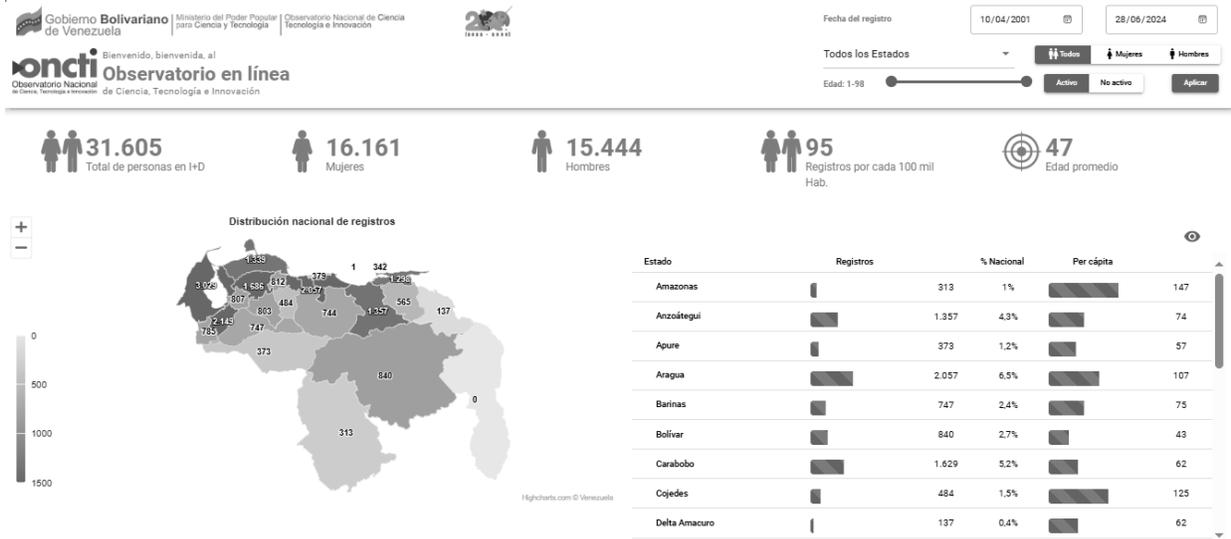
Lo mencionado anteriormente está respaldado por Suclupe-Navarro *et al.* (2021), quienes refuerzan la idea que la cuantimetría es "el estudio de los aspectos cuantitativos de la ciencia y la tecnología vistos como un proceso de comunicación" (p. 2). Este enfoque se utiliza para "la cuantificación de investigaciones y su impacto, el análisis de citas, el mapeo de áreas científicas y la aplicación de indicadores en las políticas y la gestión de la investigación" (Suclupe-Navarro *et al.*, 2021, p. 2).

Por tal razón, la cuantimetría desempeña un papel fundamental al describir y comprender la actividad científica, actividad realizada por investigadores e investigadoras de un país, permitiendo medir su evolución y tendencias a lo largo de un período de tiempo predefinido.

Análisis cuantitativo del talento humano

En el marco de esta investigación, se llevó a cabo un estudio cuantitativo de naturaleza descriptiva y transversal. Los datos se obtuvieron de la plataforma Observador en Línea (OL) (ver Figura N° 1), utilizando como criterio la fecha de registro que ofrece la plataforma. De esta forma, se accedió de primera mano, a los metadatos y al mapeo científico necesario para este proceso, desarrollándose el análisis durante julio de 2024.

Figura N° 1. Observador en línea imagen parcial



Fuente: Observatorio en Línea (OL) del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024).

La metodología empleada para llevar a cabo el análisis cuantitativo sigue las directrices establecidas por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024a) A través del *Manual de Caracas: Guía para la recolección de datos en Investigación y Desarrollo en Venezuela* que desde su publicación se ha convertido en el punto

central para la recolección de datos de I+D. A través de este Manual se fortalecen los datos estadísticos sobre el personal dedicado a la I+D en Venezuela. En este contexto, se definen cinco fases relevantes, que los autores proponen abordar de manera secuencial (Figura N° 2).

Figura N° 2. Proceso metodológico



Fuente: Observatorio en Línea (OL) del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024).

Como se observa en la Figura N° 2, la metodología propuesta abarca un conjunto de fases para el desarrollo del análisis cuantitativo, en ese sentido los autores, sin entrar en muchos detalles, interpretan estas fases de la siguiente manera:

- **Recopilar:** proceso que reúne los datos relacionados con el tema propuesto.
- **Sistematizar:** permite la organización lógica y estructurada de la información recopilada.
- **Categorizar:** consiste en la clasificación en diferentes categorías o grupos, según ciertos criterios a los datos recopilados
- **Analizar:** proceso de examinar y estudiar los datos recopilados.
- **Interpretar:** implica dar sentido a los resultados del análisis, comprender el significado detrás de las métricas y tendencias observadas.

El período de estudio abarca desde el 1 de enero de 2024 hasta el 30 de junio de 2024. La búsqueda se realizó en julio de 2024, obteniendo un total de 8.405 investigadores e investigadoras registrados en dicha plataforma, lo que representa la población objeto de estudio.

En esta primera fase de recopilación de los datos, como se indicó se utilizó como fuente de información la herramienta Observatorio en Línea (OL), (Figura N° 1) la cual, se alimenta del Registro Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación (Recitven), anteriormente denominado Registro Nacional de Investigadores e Investigadoras (ReNII),

herramienta de análisis administrada por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti), órgano adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (Mincyt), el cual “constituye en una base de datos que identifica las competencias nacionales de talento humano capaz de brindar soluciones científicas y tecnológicas a problemas complejos” (Almado, *et al*, 2024).

En una segunda fase se desarrolla un análisis patentométrico del comportamiento a nivel nacional de las solicitudes de patentes presentadas ante el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI) durante el mismo período de estudio, que comprende el primer semestre del 2024.

Como se observa en la Figura N° 1, esta herramienta, permite tener una visión completa de las capacidades de investigación y desarrollo del país, pudiéndose observar datos generales de los investigadores como la edad, estado, municipio, afiliación institucional entre otros.

Es importante destacar que dicha herramienta fue seleccionada por sus diversas ventajas en cuanto al acceso, búsqueda y filtro de la información, por la cantidad de metadatos y facilidades para la descarga de archivos y suministra “información valiosa de las variables que describen los talentos abocados, en el territorio nacional, a las tareas de investigación y desarrollo y conocer los indicadores clave de desempeño de los investigadores e investigadoras registrados en el país, que se dedican con especial entusiasmo a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación” (Oncti, 2024b).

Tabla N° 1. Distribución de investigadores e investigadoras por meses y sexo

Meses	Cantidad	Mujer	Hombre
Enero	346	180	166
Febrero	178	90	88
Marzo	667	341	326
Abril	614	343	271
Mayo	714	357	357
Junio	5.886	3.327	2.559
Total	8.405	4.638	3.767

Fuente: Observatorio en Línea (OL) del Observatorio Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (2024).

La búsqueda realizada dio como resultado un total de 8.405 investigadores e investigadoras, los cuales han realizado su registro en la plataforma, adicionalmente, se obtuvo una muestra de 16.424 productos extraídos del Recitven, los cuales fueron reportados por los investigadores e investigadoras que proveyeron y actualizaron de datos en el sistema.

De las variables cuantitativas extraídas del OL se puede mostrar en la Tabla N° 1, la disposición por frecuencia y distribuidas por meses de registro.

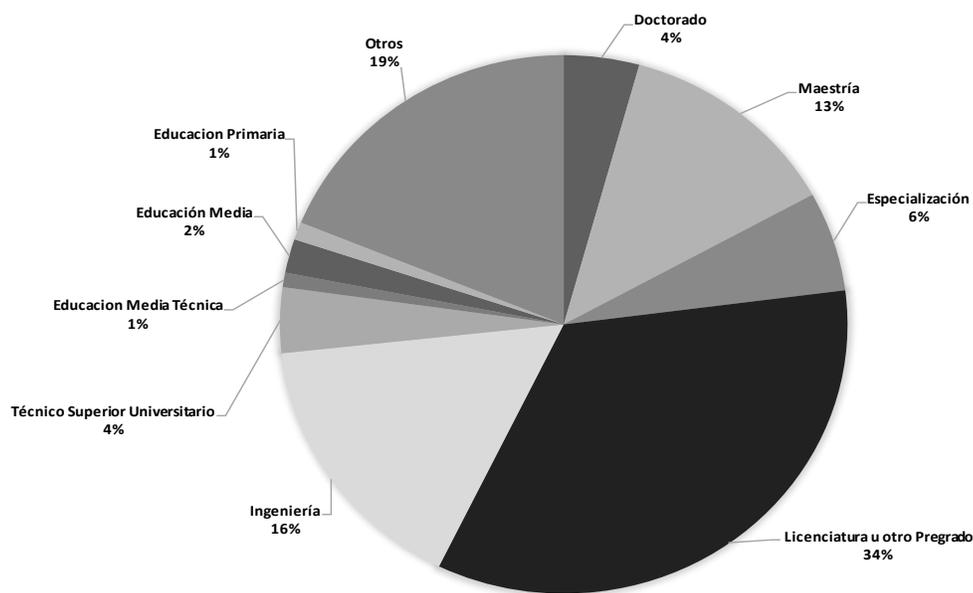
Del total de 8.405 investigadores e investigadoras reportados en la Tabla N° 1, podemos señalar que 55,18 % corresponden al sexo Mujer, lo que detalla el interés constante presentado por las mujeres en las actividades de I+D del país; así mismo, se puede detallar que el promedio de edad de la población objeto de estudio se centra en que los hombres poseen en promedio 42 años y las mujeres de 41 años.

La población objeto de estudio posee una densidad poblacional de investigadores e investigadoras de 25 personas por cada 100 mil habitantes. Así mismo el 21 % de la fuerza de investigación (1.794 registros) laboran en 10 instituciones que agrupan el mayor número de investigadores e investigadoras registrados, de las cuales el 50 % son del sector Gobierno.

Al mismo tiempo se observa que la categoría de mayor frecuencia concuerda plenamente con el inicio de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación «Dr. Humberto Fernández-Morán», en junio 2024 con un 70,02 %, misión creada “con el objetivo de incentivar la cultura científica, tecnológica y de innovación como elementos que promuevan los ecosistemas que fomenten la producción nacional” (Oncti, 2024).

Detallando de forma minuciosa la data recopilada, se puede visualizar en el Gráfico N° 1 el nivel académico reportado por la población objeto de estudio.

Gráfico N° 1. Distribución del nivel académico



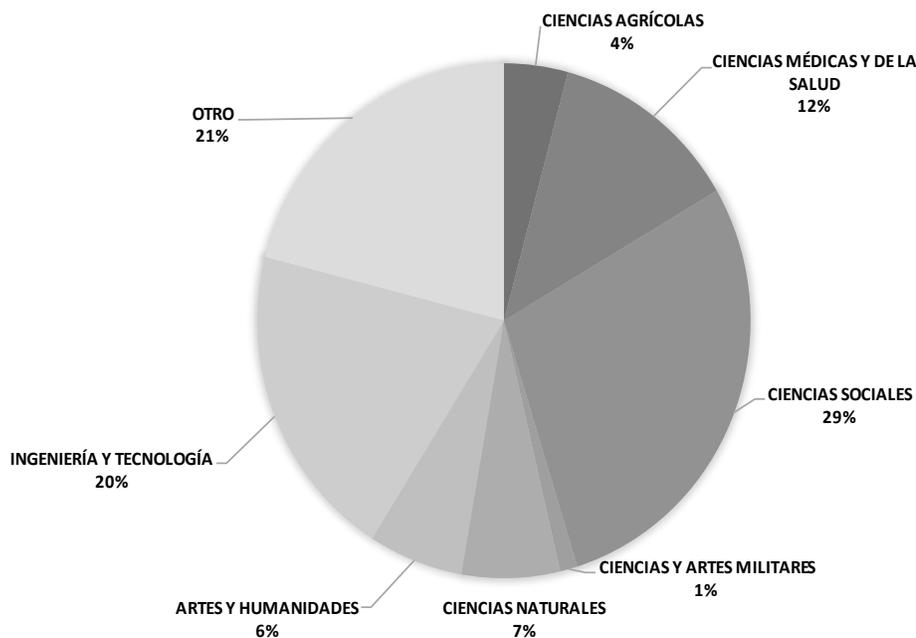
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados del Registro Venezolano de Ciencia Tecnología e Innovación (Recitven) y el Observatorio en Línea (OL) (2024).

Se observa en el Gráfico N° 2 que, durante el semestre comprendido de enero a junio 2024, la mayoría de las y los investigadores registrados en el Recitven posee el grado de licenciatura u otros pregrados con 2.880, lo que representa el 34 %, seguido del grado de Ingeniera con 1.349 representando el 16 % de la población total, es decir dos licenciados por cada ingeniero. Hay que referir que la categoría "Otro"

que representa el 19 % agrupan aquellos investigadores e investigadoras que no han actualizado sus datos.

Otros de los datos interesantes recopilados en el OL es el área de conocimiento de los investigadores e investigadoras registrados, el cual se puede visualizar en el Gráfico N° 2.

Gráfico N° 2. Distribución del área de conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados del Registro Venezolano de Ciencia Tecnología e Innovación (Recitven) y el Observatorio en Línea (OL) (2024).

Otras de las particularidades presentes en la evaluación realizada, es la pertinencia de las áreas de conocimiento que la población objeto de estudio reporta a través del Recitven y visualizadas por el OL detallando en el Gráfico N° 2 que el área predilecta para el talento humano registrado son las Ciencias Sociales con 2.405 que es igual al 29 % de la población objeto de estudio, observado también el área de Ingeniería y Tecnología que posee 1.682 registrados y representado con 20 %.

Aplicando un filtro por el sexo "Mujer", se detalla que, del total del talento humano registrado en las Ciencias Sociales, dicho sexo representa el 61 % y el 42 % se sitúa en el área de conocimiento de Ingeniería y Tecnología.

Partiendo de la base de 8.405 investigadores e investigadoras que realizan actividades de investigación y desarrollo se analiza la distribución de este personal a nivel de su distribución nacional, pudiendo apreciarse en la Figura N° 3 un resumen de dicha distribución.

Figura N° 3. Hacedores de investigación y desarrollo por distribución político-territorial



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados del Registro Venezolano de Ciencia Tecnología e Innovación (Recitven) y el Observatorio en Línea (OL) (2024).

Con relación a la distribución por zona geográfica (Figura N° 3), no se escapa del último análisis desarrollado donde se observa que la mayor población de hacedores de la investigación y desarrollo en el país se central en el Distrito Capital con 35 % y Miranda 20 % del total general (Almado, et al, 2024). Considerando la particularidad en esta breve descripción los porcentajes varían notablemente, dado que de la distribución general Distrito Capital posee 13,88 % y Miranda 13,08 % del total general, seguido de Lara, Aragua y Zulia los cuales poseen 7,75 %, 7,38 % y 6,52 % respectivamente. Siendo los estados con menor registros están Apure con 0,90 % y Delta Amacuro 0,44 %.

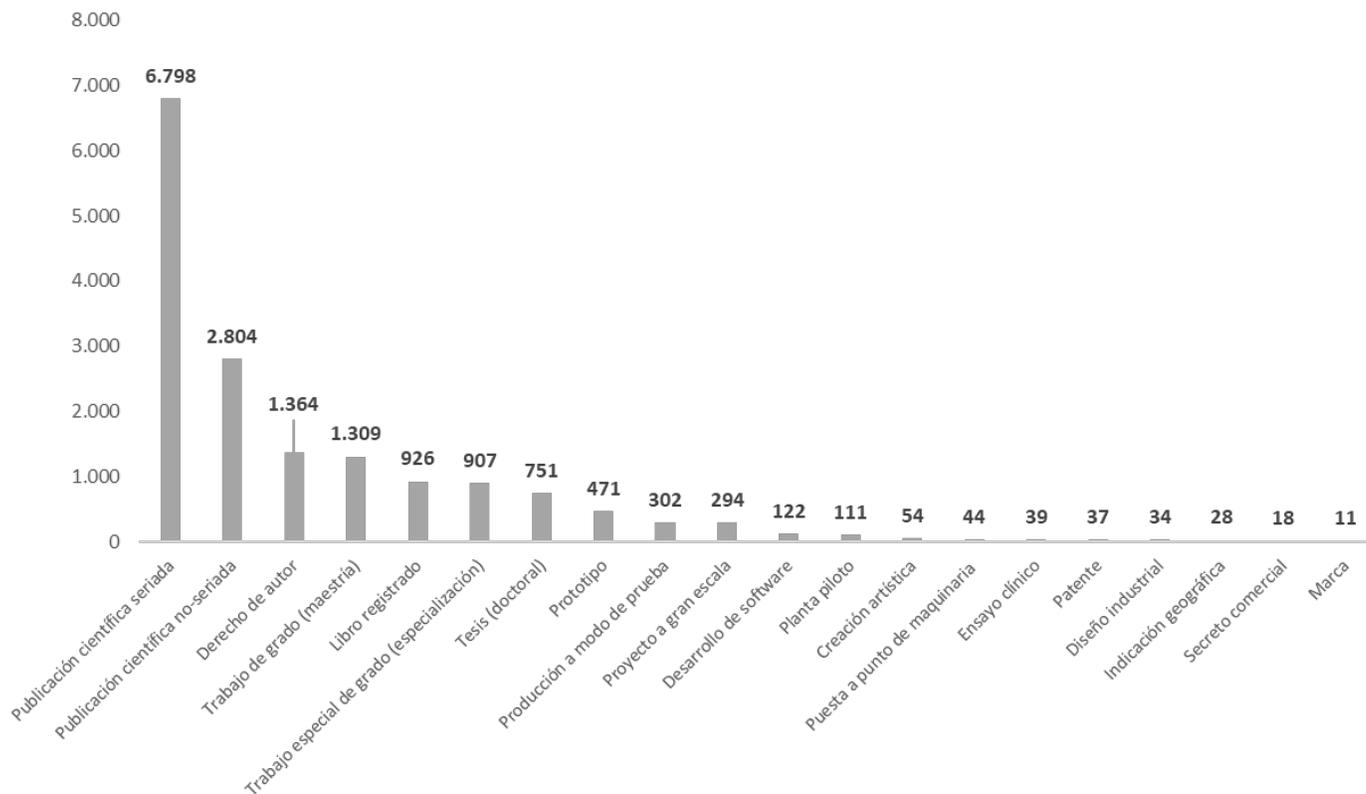
Durante este semestre es notoria la participación de los hombres y mujeres en el proceso de registro en el Recitven, especialmente en junio 2024 donde acudieron masivamente al llamado para inscribirse y participar como postulantes al Programa de Becas del Vértice 1 de la Gran Misión Ciencia, Tecnología e Innovación “Dr. Fernández -Morán”, para el cual no solo los postulantes acudieron a la inscripción, sino un número significativo de personas participaron a su vez en la actualización de sus datos en el sistema.

Análisis cuantitativo de la producción científica

En otro orden de ideas y siguiendo el análisis de las y los investigadores que han realizado su registro y/o actualización en Recitven, se logró realizar un análisis de la producción científica total, a partir de lo incluido en dicho registro, y la cual suma un total de 16.424 productos distribuidas en diferentes tipos de documentos. Estos datos pueden visualizarse en el Gráfico N° 3.

En Gráfico N° 3 discrimina la totalidad de la producción intelectual de total de investigadores e investigadoras registradas y que incluyeron su producción científica en el módulo destinado para tal fin dentro del Recitven, detallando que la mayor proporción de productos intelectuales son las publicaciones científicas seriadas que representan los artículos en revistas o boletines con 41,39 %, seguido de las publicaciones científicas no seriadas con 17,07 %. Si agrupamos la producción intelectual a nivel académico (Trabajos especiales de grado y las Tesis doctorales) estas suman 18,40 % del total general. En menos proporción son aquellos productos registrados y acreditados por el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI) a través de los procesos de marcas y patentes que suman 9,41 %.

Gráfico N° 3. Distribución de la producción intelectual de investigadores e investigadoras



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados del Registro Venezolano de Ciencia Tecnología e Innovación (Recitven) y el Observatorio en Línea (OL) (2024).

Análisis cuantitativo de las patentes

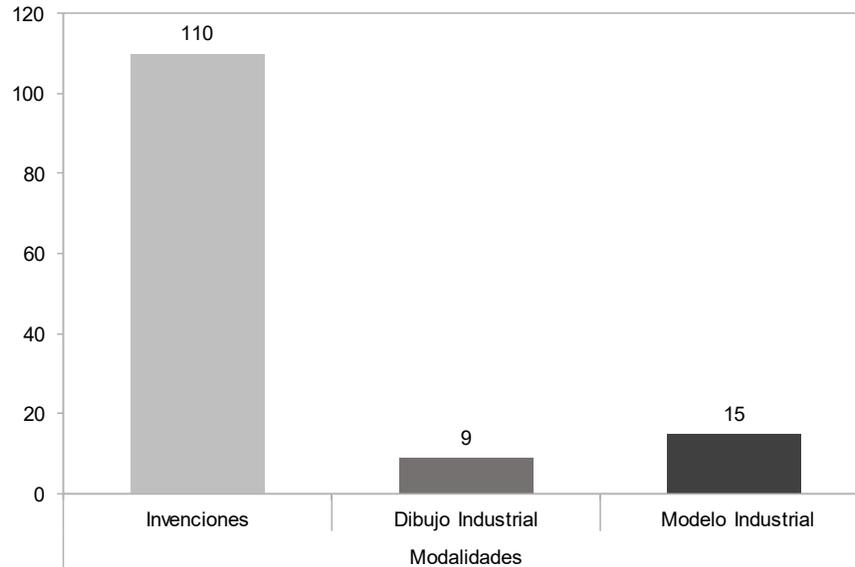
Otros indicadores importantes para la cuantimetría lo ofrecen las patentes, ya que posibilitan a través de su análisis observar ciertos aspectos que permiten tener una imagen del avance de la producción científica a través de los inventos que son presentados en la oficina de registro de patente nacional, con lo cual es posible obtener una visión de los aspectos relacionados con la propiedad intelectual, específicamente con la patente como forma de protección de las innovaciones. La observancia de esta información estadística favorece la formulación de la política pública en materia de ciencia y tecnología basados en datos objetivos, precisos y detallados.

De acuerdo, con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), las patentes son indicadores de la producción tecnológica, y permiten medir la capacidad inventiva de los países, regiones, empresas o in-

ventores, ya que son el resultado de la actividad inventiva, es por ello, entre otros aspectos que son considerados en la medición para estos datos estadísticos.

El gráfico N° 4, muestra la distribución de las solicitudes de patentes de acuerdo a las modalidades que están establecidas en la Ley de Propiedad Intelectual de 1956, que regula la materia a nivel nacional, evidenciando que para el período de la investigación comprendido entre enero a junio de 2024, se han presentado un total de 134 solicitudes en las diferentes modalidades, siendo mayor la correspondiente a las invenciones, con un total de 110 solicitudes lo cual representa el 82,08 % del total, los modelos industriales y los diseños industriales representan el 11,19 % y el 6,71 % respectivamente, indicando que las soluciones a los problemas técnicos derivados en productos o procesos es la opción que más se desarrolla y solicita a nivel nacional.

Gráfico N° 4. Distribución de las solicitudes de patentes presentadas por modalidades

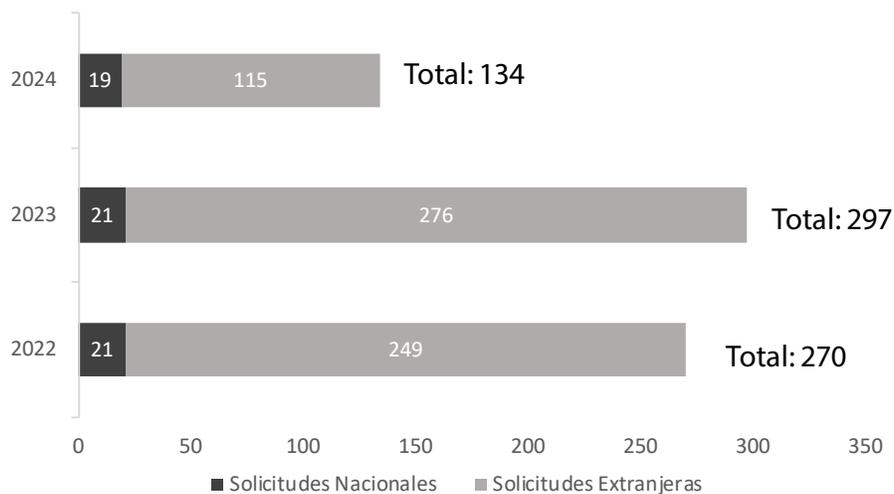


Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2024).

El Gráfico N° 5 refleja la distribución de las solicitudes de patentes presentadas por modalidades durante el período de estudio atendiendo al país de origen del solicitante, en caso de ser presentadas por solicitantes venezolanos se indica como nacional y si es presentada por solicitantes provenientes de otros países se indica como extranjeras;

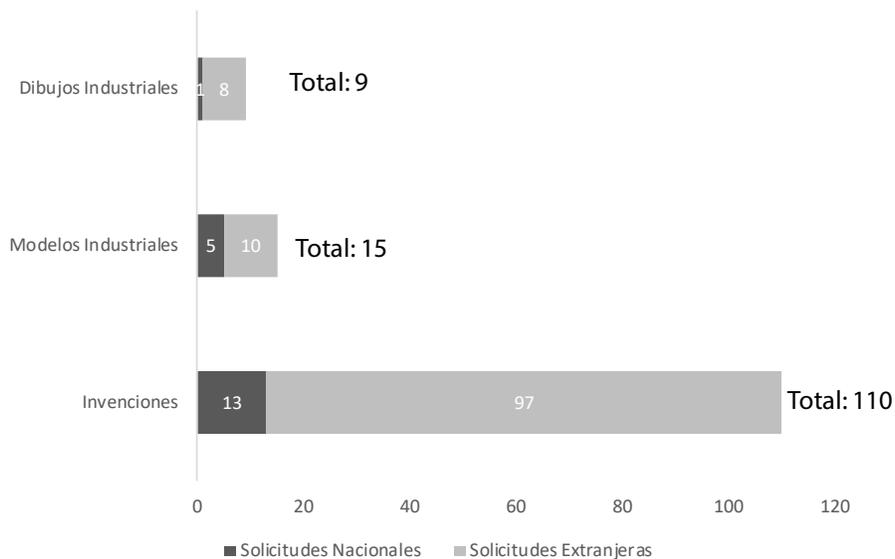
se observa que de las 134 solicitudes presentadas durante el período un total de 19 solicitudes son nacionales, esto representa el 14,17 % del total. En detalle, se puede decir que para las invenciones 13 desarrollos son nacionales y para los modelos industriales y dibujos industriales se evidencian 5 y 1 solicitud respectivamente.

Gráfico N° 5. Distribución de las solicitudes de patentes presentadas por modalidades diferenciadas por nacionales o extranjeras



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2024).

Gráfico N° 6. Comparativo de las solicitudes de patentes presentadas diferenciadas por nacionales o extranjeras de los años 2022, 2023 y enero-junio 2024



Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos del Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) (2024).

En el Gráfico N° 6 se muestra el comparativo de las solicitudes de patentes presentadas durante los años 2022, 2023 y período enero-junio 2024, en este se aprecian los totales para cada año, así como la distribución de acuerdo al origen del solicitante nacional o extranjero, resaltando que para los años 2022 y 2023 las solicitudes nacionales ubicadas en 21 solicitudes respectivamente, para el período enero-junio de 2024 estas se ubican en 19 solicitudes nacionales, se resalta la interesante comparación en cuanto al comportamiento de las solicitudes nacionales para el período analizado, ya que solo por dos puntos las solicitudes nacionales se encuentran por debajo de los totales reportados para los años anteriores, por lo cual se puede prever para este año, altas probabilidades que las solicitudes nacionales superen el comportamiento observado durante los años anteriores.

Adicionalmente, se evidencia un incremento en las solicitudes nacionales durante el período observado que responde a los planes y políticas implementadas en materia de ciencia y tecnología, así como los beneficios para el registro de patentes impulsada por el Ejecutivo Nacional en apoyo al emprendimiento.

Se observa una marcada tendencia de los solicitantes extranjeros en proteger sus creaciones, ya que el mayor número lo tiene las solicitudes extranjeras.



Referencias

Almado, B., Capote, C. y Álvarez, M. (2024). *Cienciometría de la Investigación y Desarrollo en Venezuela: octubre a diciembre de 2023*. *Observador del Conocimiento*, 9(1), 74–84. Disponible en: <https://revistaoc.oncti.gob.ve/index.php/odc/article/view/654>.

Clarivate (2024). *16 septiembre de 1925 – 26 de febrero de 2017*. Disponible en: <https://clarivate.com/webofscience-group/essays/in-memoriam-dr-eugene-garfield/>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024a). *ONCTI es Venezuela*. Disponible en: <https://www.oncti.gob.ve/nosotros/>.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024b). *Observatorio en Línea*. <https://www.oncti.gob.ve/>.

Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (2024). *Boletín de Propiedad Industrial (BPI)*. Disponible en: <https://sapi.gob.ve/boletin-propiedad/>.

Pier, S.; Limaymanta C.; Holmes, N. y Guillén H. (2021). *Producción científica sobre ansiedad bibliotecaria: un análisis bibliométrico y cientímetro desde Scopus*. *Revista Española de Documentación Científica* 44 (2). <https://doi.org/10.3989/redc.2021.2.1753>

Venezuela, República Bolivariana de (1956). *Ley de Propiedad Industrial*. Gaceta Oficial N° 25.227 10 de diciembre de 1956, Caracas.