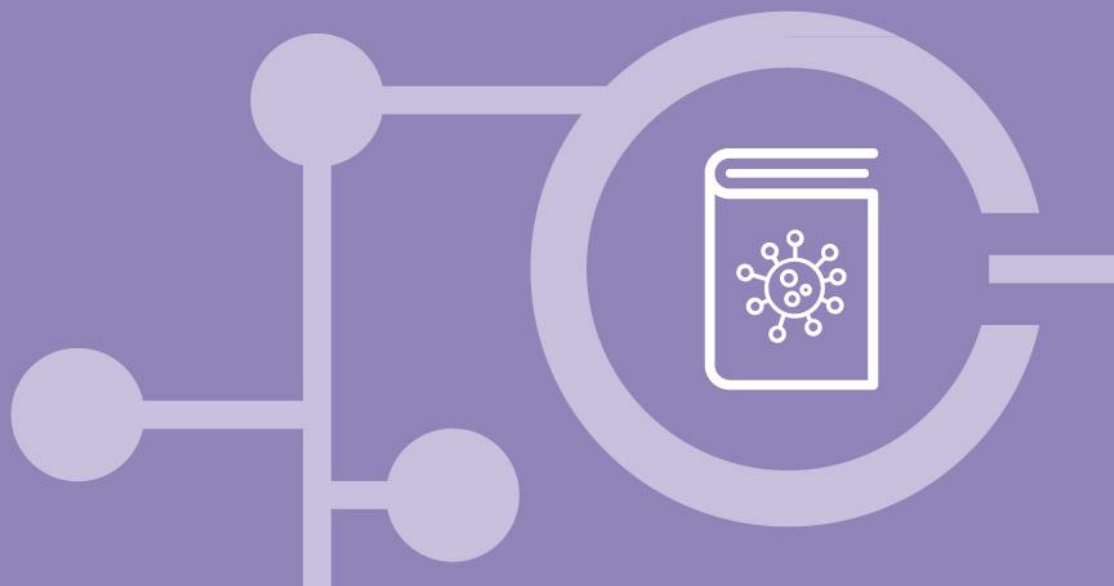
Los datos cuentan

VINTEC

¿Quién publica qué en Argentina?

Análisis de datos bibliométricos sobre el COVID-19



Los datos cuentan

¿Quién publica qué en Argentina?

Análisis de datos bibliométricos sobre el COVID-19

AUTORIDADES

Presidente de la Nación
Dr. Alberto FERNÁNDEZ

Vicepresidenta de la Nación
Dra. Cristina FERNÁNDEZ de KIRCHNER

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación
Lic. Daniel FILMUS

Secretario de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación
Dr. Diego HURTADO

Subsecretario de Estudios y Prospectiva
Mag. Eduardo E. MALLO

Directora Nacional de Estudios
Dra. Vanesa LOWENSTEIN

PRODUCIDO POR

Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT).

Autores

- Dr. Ing. Miguel Guagliano
- Mg. Adriana Sánchez Rico

Buenos Aires, mayo de 2022.

Se permite el uso o la copia en cualquier formato siempre y cuando no se alteren los contenidos y se haga reconocimiento de autoría y edición, previa comunicación por escrito, informando el fin específico de su utilización a dne@mincyt.gob.ar

RESUMEN

El análisis de datos bibliométricos de las publicaciones científicas es una herramienta de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina utiliza para la identificación de tendencias de investigación y producción científica a nivel nacional e internacional. El presente trabajo es la síntesis del esfuerzo científico de instituciones de Argentina, realizado en los años 2020 y 2021, como aporte a la generación de respuestas con evidencia y conocimiento por parte del sistema de salud y de la política pública, a la gestión de la pandemia. Algunas de las preguntas que se indagan en este trabajo son: ¿Quiénes son los investigadores que cuentan con mayor cantidad de publicaciones? ¿Cuáles son las organizaciones o instituciones que cuentan con mayor cantidad de publicaciones? ¿Cuáles son los principales temas de interés? ¿Quiénes financian la investigación? ¿Cuáles son las principales líneas de investigación? ¿Cuáles son los temas de interés por parte del sector privado?

Palabras clave: COVID-19, análisis de datos, bibliometría, datos bibliométricos, vigilancia tecnológica, ciencia, investigación, Argentina.

INTRODUCCIÓN

A fines del año 2019, se detectaron en la ciudad de Wuhan (China) los primeros casos de contagios por el virus SARS-CoV-2, que luego se propagó por el resto del mundo y fue declarado en marzo del año 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la pandemia de coronavirus COVID-19. Este nuevo contexto mundial puso a correr contra reloj los esfuerzos de investigación por parte de los sistemas científicos a nivel mundial, para poder afrontar los efectos y encontrar a la brevedad una primera vacuna que contrarreste la acción del virus.

En 2020, el sistema científico y tecnológico argentino comenzó a fomentar y promover activamente investigaciones sobre el tema, y fue así que surgieron los primeros desarrollos tecnológicos para la detección temprana y tratamiento del COVID-19 en el país. Una de principales acciones llevadas a cabo a nivel nacional, fue la creación de la Unidad Coronavirus que tiene como objetivo poner a disposición todas las capacidades de desarrollo de proyectos tecnológicos, recursos humanos, infraestructura y equipamiento que puedan ser requeridos para realizar tareas de diagnóstico e investigación sobre COVID-19. Esta unidad está integrada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT), el CONICET y la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) [1]. El rol activo del Estado organizando, priorizando, focalizando y financiando áreas tecnológicas estratégicas frente a los desafíos planteados, dieron como resultado algunos de los indicadores que se muestran a continuación.

El objetivo del presente trabajo es identificar y visualizar indicadores bibliométricos relacionados con la investigación por parte de organizaciones de ciencia y tecnología en Argentina en temas relacionados con el COVID-19 en los años 2020 y 2021. Esta información es el resultado del análisis de un *corpus* de datos de literatura científica relevado de la base de datos Scopus® que puede contribuir a mejorar la política de financiamiento impulsada desde la Unidad Coronavirus[1] y servir como experiencia y aprendizaje para planificar procesos a futuro.

---

[1] El contenido y comentarios es de exclusiva producción y responsabilidad de los autores y no debe ser adjudicado a la institución donde trabajan.

Para el desarrollo del trabajo se implementó el proceso de vigilancia e inteligencia competitiva planteado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [2] (Figura 1). Este proceso está basado en la norma UNE 166006:2011.

Figura 1. **Ciclo de la vigilancia e inteligencia**

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT).

La vigilancia tecnológica es definida como una herramienta clave para los sistemas de I+D+i considerándola como “el proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” [3]. Por su parte, el término inteligencia en el mundo anglosajón significa “información para la acción”, en la cultura hispana “conocimiento o acto de entender y comprender las cosas” y para la lengua francesa se define como “la aptitud para adaptarse a una situación” [2]. Es así como la inteligencia no se enfoca solo en la recolección de información, sino también en la comprensión y análisis para optimizar los procesos de toma de decisiones.

Se entiende como literatura científica aquella que comprende los textos que relatan los resultados de investigación dentro de un campo científico. Las bases de datos recopilan y ponen a disposición del público, especialmente de la comunidad académica, publicaciones de tres tipos generalmente: (i) comunicaciones presentadas

en congresos y publicadas en sus actas o *proceedings*, (ii) artículos o resúmenes en revistas periódicas y (iii) textos completos o libros (completos o aportaciones como capítulos). Estos tipos de publicaciones en su conjunto conforman la base del conocimiento de la ciencia [4].

De acuerdo con el documento "Lineamientos para la búsqueda de información en publicaciones científicas" [5], los indicadores bibliométricos, son datos estadísticos deducidos de las distintas características de las publicaciones científicas. Representan una aproximación a una evaluación cuantitativa del producto de la investigación académica y proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los progresos del conocimiento. Su construcción se hace a partir del papel central que juegan los artículos científicos en el ciclo de publicación y comunicación de la ciencia. Se fundamentan, en gran medida, en el modo de organización y funciones de las revistas científicas vistas como paquetes intelectuales.

Por otra parte, el análisis de datos bibliométricos de las revistas científicas proporciona resultados objetivos, de interés tanto para los editores de las revistas como para los propios autores y las instituciones que orientan las políticas de investigación, dado que se han convertido en una fuente confiable de información sobre la producción individual o conjunta, así como de medición de la interacción entre grupos de investigación inter e intrainstitucionales. Asimismo, permite observar las tendencias que siguen la revista y los artículos que se publican. Los resultados que se obtienen pueden proporcionar a los responsables de la revista elementos para mejorar la gestión y la toma de decisiones en aspectos que contribuyan a su crecimiento, por ejemplo, la selección de los artículos a publicar, hábitos de citación, colaboración de los autores que publican, etc. [6] [7]. Pero también esos datos e información tienen el potencial de ser insumo para gestionar temas de acceso abierto/cerrado, propietario o no y generar políticas de uso y acceso a dicha información como ocurre con la Ley 26899 que crea el Sistema Nacional de Repositorios Digitales[2].

A partir de la definición de las necesidades de información en relación al tema objeto de estudio, se realizó una revisión de informes y estudios relacionados con el COVID-19, para identificar palabras claves asociadas, que permitieron elaborar las sentencias para hacer las búsquedas en la base de datos Scopus®.

[2] Ver https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Content/bibliografia

Los resultados de la búsqueda se relacionan con la cantidad de publicaciones por año, por fuente de información y por afiliación institucional. Se identificaron los autores con mayor cantidad de publicaciones, los países con los cuales Argentina coopera y los organismos que financian la investigación que dieron lugar a las publicaciones científicas relevadas. Igualmente, se presentan las áreas de investigación, los conceptos claves o *keywords* establecidos por los autores y los indexados por las revistas. Posteriormente se identificaron para las cinco organizaciones argentinas con mayor cantidad de publicaciones, a partir de los títulos de los documentos, los temas de investigación en los que esas instituciones se focalizaron. Con la identificación de los principales organismos de financiación de origen privado, se exploraron sus principales líneas de interés y sus solicitudes de patentes en territorio argentino.

A continuación se muestra la sentencia formulada para la búsqueda de publicaciones científicas:

Campos de búsqueda: título, resumen y palabras clave Período de tiempo: 2020 – 2021 Base de datos: Scopus®
(AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR "Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) Resultados: 1.312

Los filtros realizados por instituciones fueron obtenidos a partir de las siguientes sentencias:

<u>CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET)</u> (AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR "Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) AND (LIMIT-TO (AF-ID, "Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas" 60004518)) Resultados: 363
<u>UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (UBA)</u> (AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR

"Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) AND (LIMIT-TO (AF-ID, "Universidad de Buenos Aires" 60001563)) Resultados: 244
INSTITUTO UNIVERSITARIO HOSPITAL ITALIANO (AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR "Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) AND (LIMIT-TO (AF-ID, "Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires" 60008557)) Resultados: 127
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR "Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) AND (LIMIT-TO (AF-ID, "Universidad Nacional de Córdoba" 60000658)) Resultados: 57
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (AFFILCOUNTRY (Argentina) AND TITLE-ABS-KEY ("COVID 19" OR "SARS-CoV-2" OR "SARS COV (2019-n-COV)" OR "CORONAVIRUS" OR "Coronaviruses" OR "HCoV" OR "Human Coronavirus" OR "CORONAVIRUS 19")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020)) AND (LIMIT-TO (AF-ID, "Universidad Nacional de La Plata" 60032057))) Resultados: 52

Las herramientas que se usaron para procesar la información fueron las siguientes:

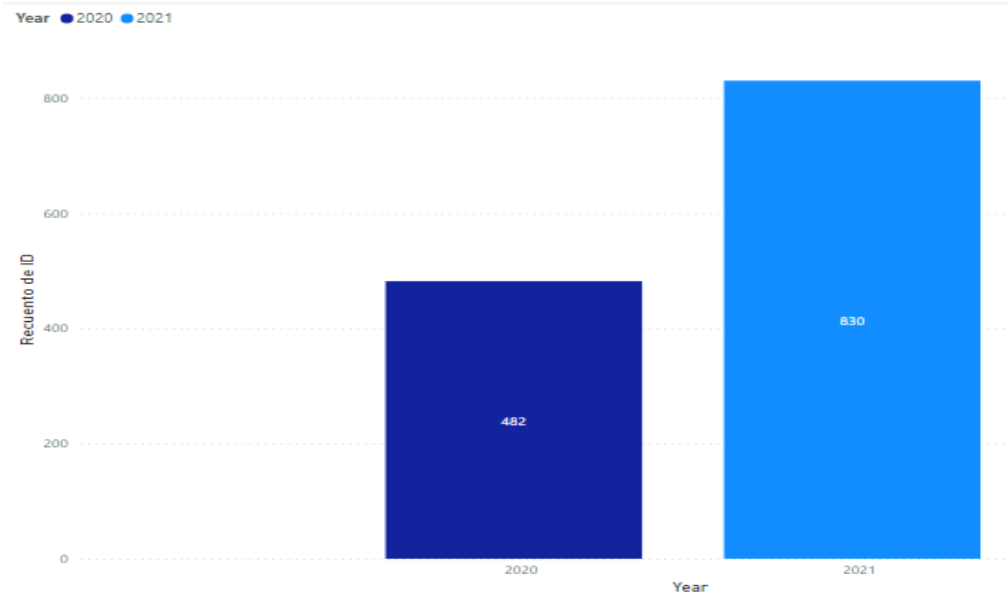
- Scopus®: base de datos de referencias bibliográficas y citas de la empresa Elsevier, de literatura *peer review* y contenido web de calidad, con herramientas para el seguimiento análisis y visualización de la investigación. https://www.scopus.com/
- The Lens: servicio de búsqueda de patentes y literatura académica en línea, proporcionado por Cambia, una organización sin fines de lucro con sede en Australia https://www.lens.org/
- Power BI: *software* para el análisis de datos de Microsoft que permite unir diferentes fuentes de datos, analizarlos y visualizarlos a través de informes y paneles.
- VOSviewer: *software* para construir y visualizar redes bibliométricas.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ARGENTINA RELACIONADA CON EL COVID-19

A continuación, se presentan los resultados de un ejercicio de búsqueda e identificación de publicaciones científicas relacionadas con la enfermedad por COVID-19 entre los años 2020 y 2021. Se trata de publicaciones en las cuales participan instituciones con afiliación argentina o investigadores de nacionalidad argentina.

En 2020, hubo 482 publicaciones y en 2021, 830, sumando un total de 1.312 (Figura 2).

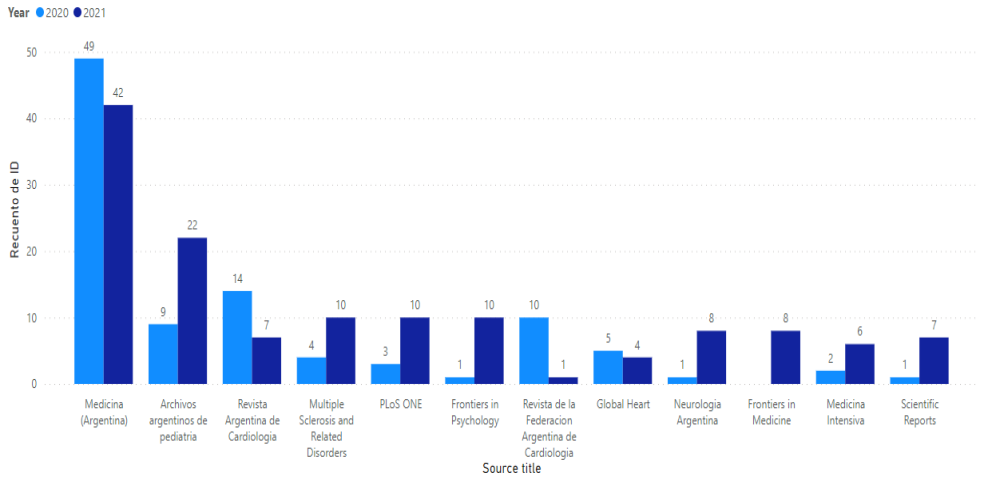
Figura 2. **Cantidad de publicaciones científicas por año. Años 2020 y 2021**



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

La mayoría de los trabajos fueron publicados en las revistas Medicina Argentina (91), Archivos Argentinos de Pediatría (31), Revista Argentina de Cardiología (21), Multiple Sclerosis and Related Disorders (14) y Plos One (13) (figura 3).

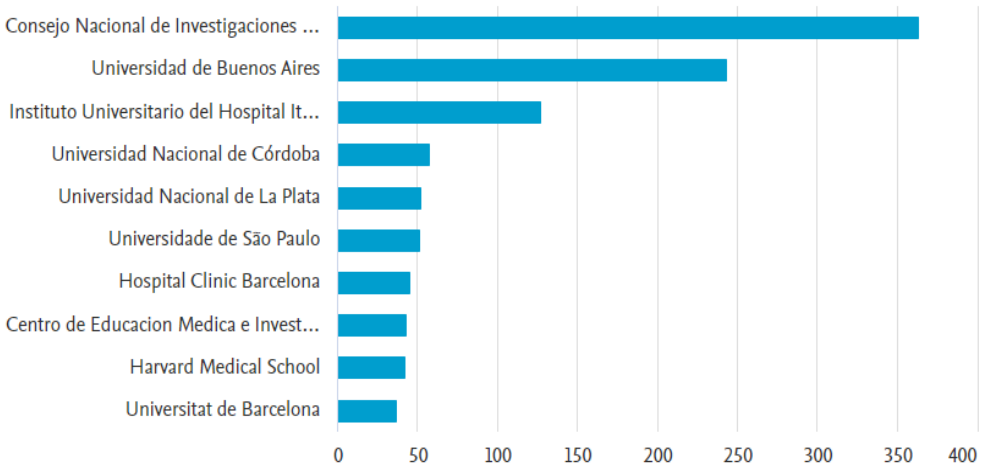
Figura 3. **Cantidad de publicaciones científicas por año y por fuente. Años 2020 y 2021**



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Las instituciones con más publicaciones son: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET- (363), Universidad de Buenos Aires (244), Instituto Universitario del Hospital Italiano de Buenos Aires (127), Universidad Nacional de Córdoba (57) y Universidad Nacional de La Plata (52), y a nivel internacional se relacionan con la Universidad de São Paulo – Brasil (51) y el Hospital Clinic Barcelona - España (45) (Figura 4).

Figura 4. **Cantidad de publicaciones científicas por afiliación institucional. Años 2020 y 2021**

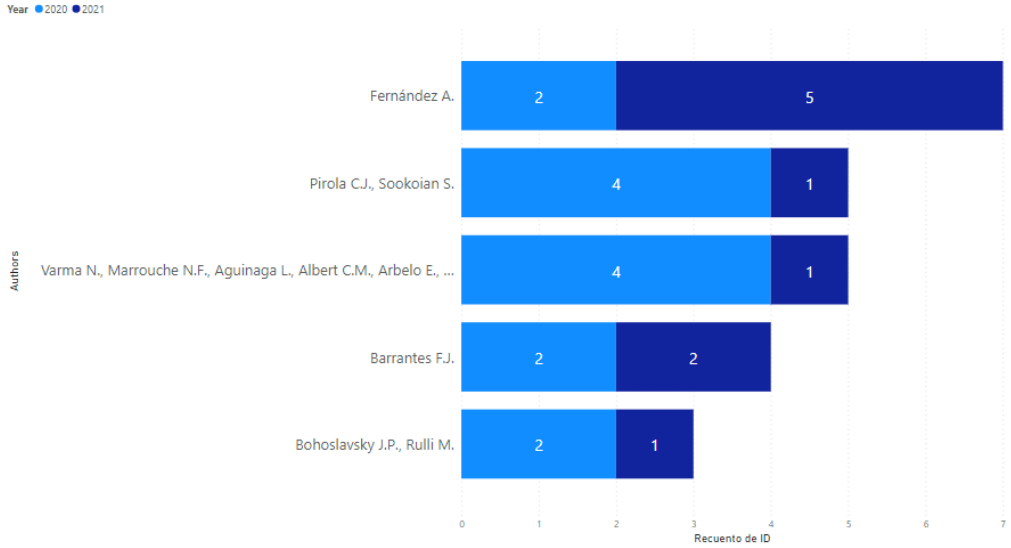


Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Igualmente, se destacan los ejercicios de investigación realizados por las siguientes instituciones argentinas: Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" -CEMIC- (43), Hospital de Clínicas José de San Martín (37), Fundación Hospital de Pediatría Profesor Dr. Juan P. Garrahan (32), Universidad Nacional de Rosario (31), Hospital Alemán (29), Hospital Británico de Buenos Aires (28), Pontificia Universidad Católica Argentina (28), Universidad Nacional de San Martín (26), Hospital Universitario Austral (25) y Fundación para la lucha contra las Enfermedades Neurológicas (25).

Los/as autores/as que aparecen con mayor frecuencia durante los años 2020 y 2021, son: Fernández A. (7), Pirola C.J, Sookoian S. (5), Varma N, Marrouche N.F, Aguinaga L, Albert C.M, Arbelo E. (5), Barrantes F.J (4) y Bohoslavsky J.P, Rulli M. (3) (Figura 5).

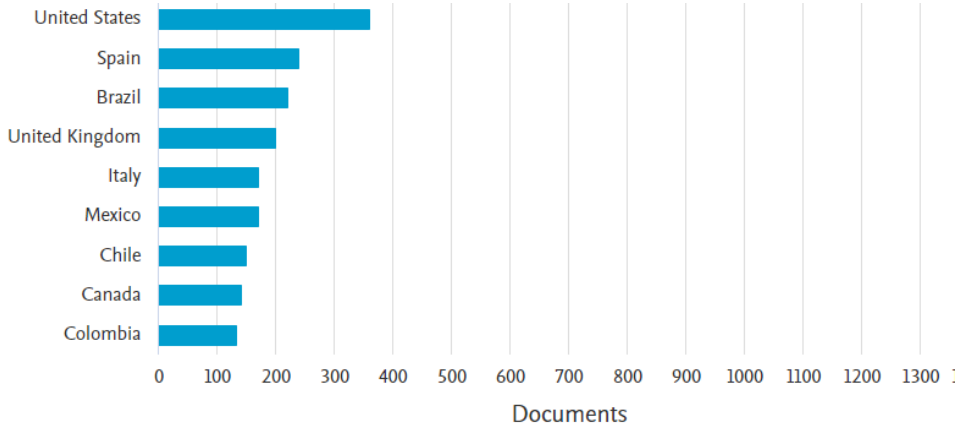
Figura 5. **Cantidad de publicaciones científicas por investigador/a. Años 2020 y 2021**



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

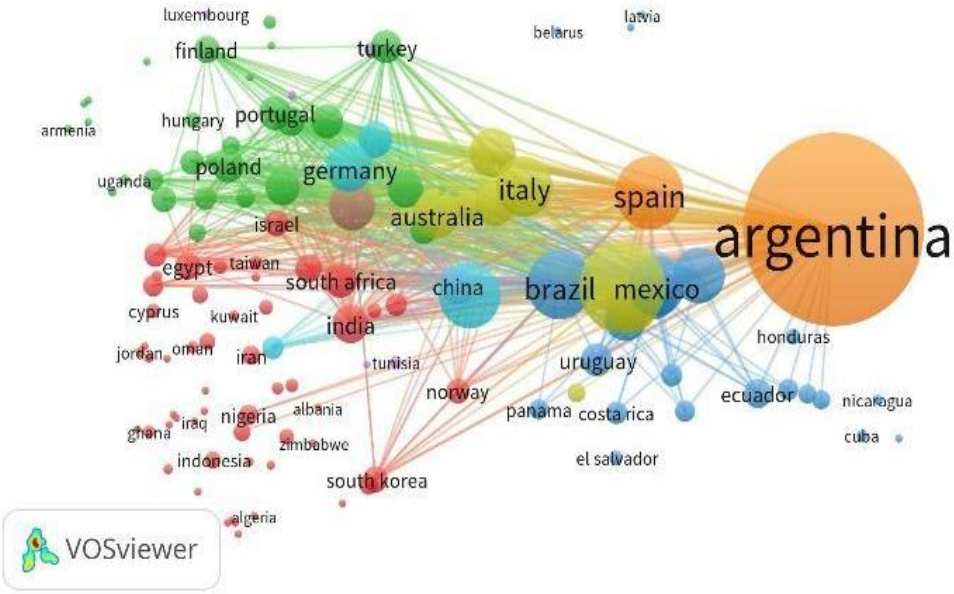
Los principales países con los que los institutos argentinos colaboraron en las publicaciones científicas (cotitularidad) son: Estados Unidos (361), España (240), Brasil (221), Reino Unido (200), Italia (170) y México (170) (Figura 6).

Figura 6. **Principales países con los cuales Argentina investiga. Años 2020 y 2021**



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Figura 7. **Red de países generada de acuerdo con la coautoría de las publicaciones. Años 2020 y 2021**

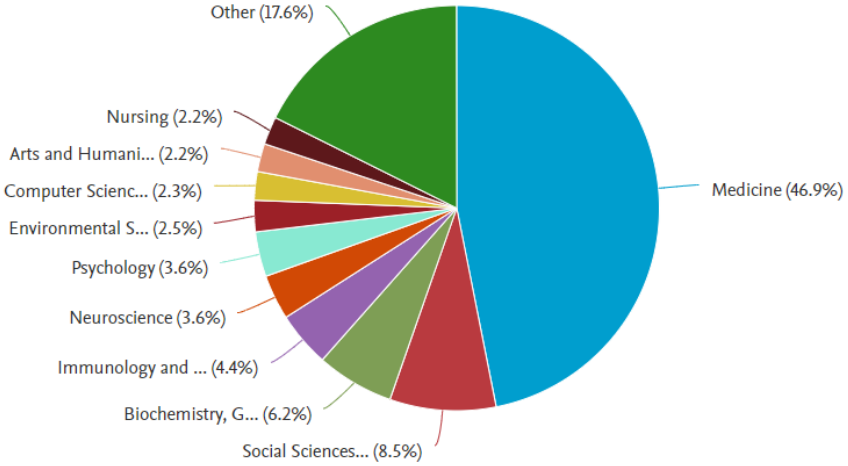


Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Las principales instituciones que financiaron las investigaciones realizadas en el tema de COVID-19 durante los años 2020-2021 fueron: CONICET, Agencia I+D+i, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, *National Institutes of Health*, Pfizer, Universidad de Buenos Aires, AstraZeneca, Novartis, Roche y Sanofi.

Las principales áreas de investigación fueron: Medicina (902), Ciencias Sociales (163), Bioquímica, Genética y Biología Molecular (119), Inmunología y Microbiología (85), Neurociencias (69), Psicología (69), Ciencias Ambientales (48), Ciencias de la Computación (44), Artes y Humanidades (43) y Enfermería (43) (Figura 8).

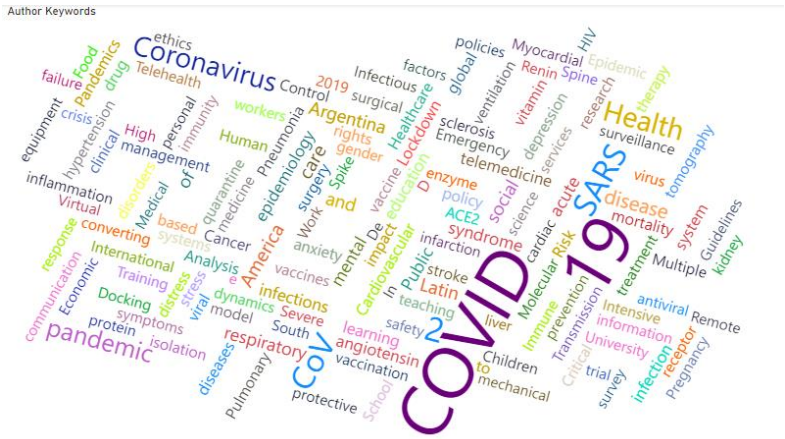
Figura 8. **Publicaciones de acuerdo con el área de investigación. Años 2020 y 2021** (en porcentajes)



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Los términos clave establecidos por los autores que aparecieron con mayor frecuencia son: “COVID 19”, “SARS”, “Coronavirus” y “*health*” (salud) (Figura 9).

Figura 9. **Nube de palabras – Palabras clave declaradas por los autores. Años 2020 y 2021**



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Los términos claves indexados por las revistas que aparecieron con mayor son: “coronavirus”, “*disease*” (enfermedad), “*health*” (salud), “*human*” (humano) y “*pandemic*” (pandemia) (Figura 10).

Figura 10. **Nube de palabras – Palabras clave indexadas por las revistas. Años 2020 y 2021**

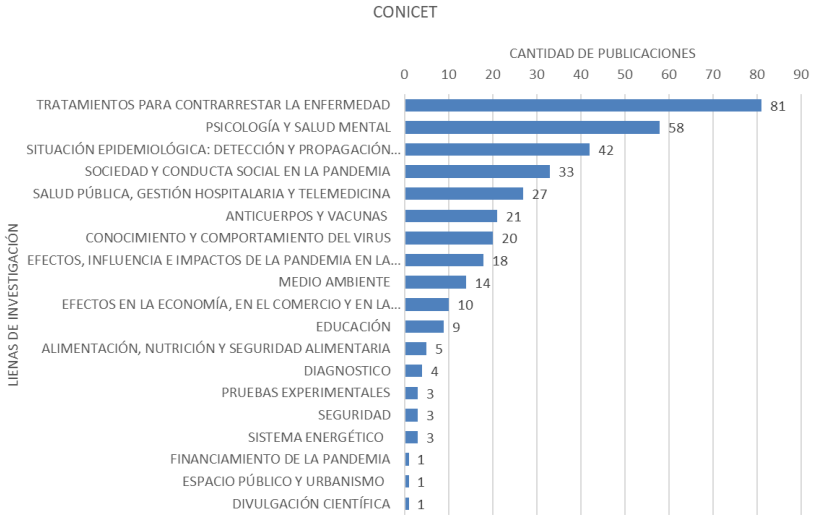
Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR INSTITUCIÓN

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Analizando los títulos de 354 investigaciones seleccionadas y realizadas por el CONICET, se identifica que los mayores esfuerzos de la institución se concentraron en estudiar los siguientes temas:

Figura 11. **Líneas de investigación COVID-19 desarrolladas por el CONICET. Años 2020 y 2021** (en cantidad de publicaciones)



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Como se puede observar a partir de la figura 11, la mayor cantidad de publicaciones generadas por el CONICET durante los años 2020 y 2021 estuvieron relacionadas con tratamientos para contrarrestar la enfermedad del COVID-19, la psicología y la salud mental de las personas, métodos de detección y propagación del virus, la sociedad y la conducta social durante la pandemia y la salud pública, gestión hospitalaria y la telemedicina.

Universidad de Buenos Aires (UBA)

Analizando los títulos de 234 investigaciones seleccionadas y realizadas por la UBA, se identifica que los mayores esfuerzos de la institución se concentraron en estudiar los siguientes temas:

Figura 12. **Líneas de investigación COVID-19 desarrolladas por la Universidad de Buenos Aires. Años 2020 y 2021** (en cantidad de publicaciones)

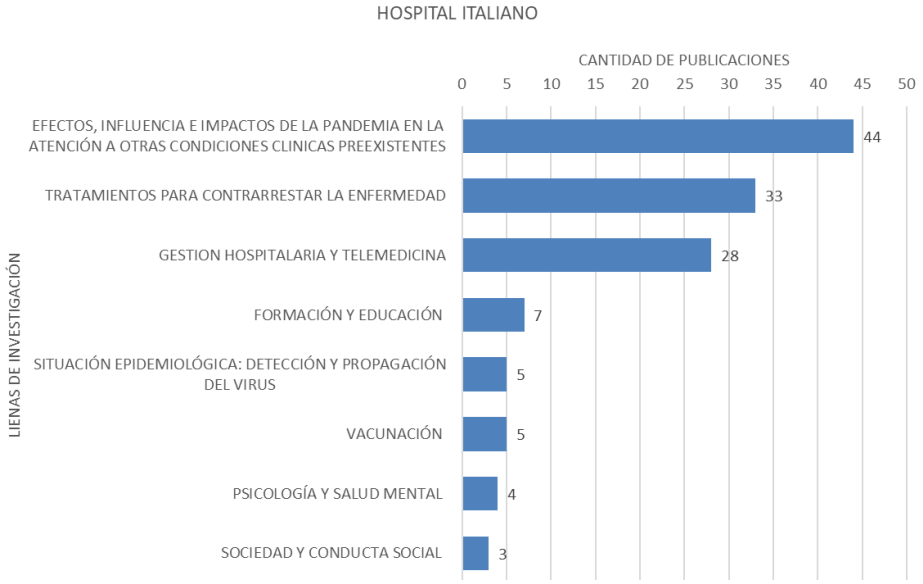
Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Tal como se observa en la figura 12, la mayor cantidad de publicaciones generadas por la UBA durante los años 2020 y 2021 estuvieron relacionadas con tratamientos para contrarrestar la enfermedad del COVID-19, efectos, influencia e impactos de la pandemia en la atención a otras condiciones clínicas preexistentes, métodos de detección y propagación del virus, la psicología y la salud mental de las personas y la salud pública, gestión hospitalaria y la telemedicina.

Instituto Universitario Hospital Italiano

Analizando los títulos de 129 investigaciones seleccionadas y realizadas por el Instituto Universitaria Hospital Italiano se identifica que los mayores esfuerzos de la institución se concentraron en estudiar los siguientes temas:

Figura 13. **Líneas de investigación COVID-19 desarrolladas por el Hospital Italiano. Años 2020 y 2021** (en cantidad de publicaciones)



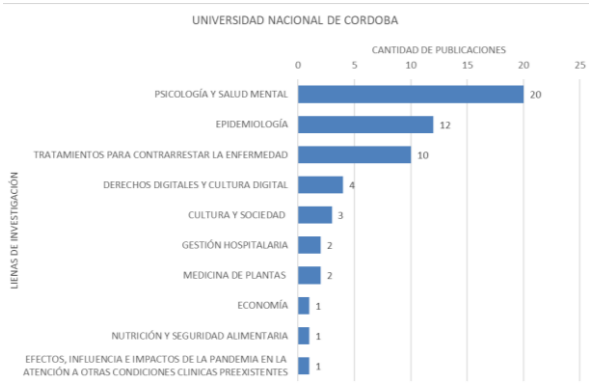
Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Como se puede observar a partir de la figura 13, la mayor cantidad de publicaciones fueron generadas por el Hospital Italiano durante los años 2020 y 2021 estuvieron relacionadas con los efectos, influencia e impactos de la pandemia en la atención a otras condiciones clínicas preexistentes; tratamientos para contrarrestar la enfermedad del COVID-19; la gestión hospitalaria y telemedicina; formación y educación; y métodos de detección y propagación del virus.

Universidad Nacional de Córdoba

Analizando los títulos de 56 investigaciones seleccionadas y realizadas por la Universidad Nacional de Córdoba se identifica que los mayores esfuerzos de la institución se concentraron en estudiar los siguientes temas:

Figura 14. **Líneas de investigación COVID-19 desarrolladas por la Universidad Nacional de Córdoba. Años 2020 y 2021** (en cantidad de publicaciones)



Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Tal como se observa en la figura 14, la mayor cantidad de publicaciones generadas por la Universidad Nacional de Córdoba durante los años 2020 y 2021 estuvieron relacionadas con psicología y salud mental, epidemiología, tratamientos de la enfermedad del COVID-19, derechos y cultura digital y cultura y sociedad.

Universidad Nacional de La Plata

Analizando los títulos de 51 investigaciones seleccionadas y realizadas por la Universidad Nacional de La Plata se identifica que los mayores esfuerzos de la institución se concentraron en estudiar los siguientes temas:

Figura 15. **Líneas de Investigación COVID–19 desarrolladas por la Universidad Nacional de la Plata** (en cantidad de publicaciones)

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Como se puede observar en la figura 15, la mayor cantidad de publicaciones presentadas por la Universidad Nacional de La Plata durante los años 2020 y 2021 se relacionan con temas de tratamientos para contrarrestar la enfermedad del COVID-19; epidemiología, psicología y salud mental; efectos, influencia e impactos de la pandemia en la atención a otras condiciones clínicas preexistentes; y dispositivos tecnológicos.

De acuerdo con las principales líneas de investigación llevadas a cabo por las cinco instituciones de Argentina con más publicaciones, en la tabla 6 se muestran los temas relacionados a cada línea:

Tabla 1. **Líneas y temas de investigación por parte de las instituciones con mayor cantidad de publicaciones. Años 2020 y 2021**

Línea de investigación	Cantidad de publicaciones	Temas
Tratamientos para contrarrestar la enfermedad	177	Angiotensina, anticuerpos monoclonales, antígenos, antivirales, atorvastatina, biología estructural, biopsias transbronquiales, carragenina, células madre, cribado virtual, dinámicas exhalatorias, disfunción mitocondrial, ecografía pulmonar, fibrosis pulmonar, fragmentos policlonales, glicobiología, dapagliflozina, hidroxicloroquina, inhaloterapia, inmunoglobulina g, inteligencia artificial, interferón, ivermectina, lactobacilos inmunobióticos, lesión hepática aguda, manifestaciones neurológicas, melatonina, neumonía, neumonía, neutrófilos sanguíneos, plasma de convalecencia, proteína spike, proteinasa k, remdesivir, síndrome respiratorio agudo severo 2, sistema renina-angiotensina, suero equino, talidomida, telmisartán, ventilación mecánica, VIH-1, vitamina D.
Psicología y salud mental	111	Ansiedad, angustia, *burnout*, cognición en adultos mayores, consecuencias psicológicas y conductuales, consumo de alcohol, crisis, demencia, depresión posparto, depresión, efectos de la cuarentena, emociones, estado emocional de la niñez, estilo de vida, estrés, fatiga, insomnio, miedo, niveles de cortisol, obsesión, resiliencia, salud mental en el personal sanitario, sueño, suicidio, trastornos psiquiátricos, violencia

		doméstica.
Efectos, influencia e impactos de la pandemia en la atención a otras condiciones clínicas preexistentes	107	Cáncer, caries, chagas, cirugía bariátrica, cirugía oftálmica, cirugía plástica, dermatología, diabetes, diálisis, embarazo, enfermedad cardiovascular, esclerosis múltiple, fabry, fiebre amarilla, hematología, hipertensión, hipotiroidismo, inmunosupresión, morbilidad, mortalidad materna, mortalidad neonatal, neurología, obesidad, oncoplastia mamaria, osteoporosis, parkinson, parto prematuro, preeclampsia, reumatología, sarcoma, urología, urticaria, VIH.
Situación epidemiológica	91	Aislamiento, concentración viral, control predictivo, detección, diagnóstico, distanciamiento social, gestión del brote, modelo, modelo seir, pérdida de olfato, población vulnerable, propagación, protocolo, pruebas serológicas, rastreo, secuenciación de ARN, simulador, superdifusores, vigilancia activa.
Salud pública, gestión hospitalaria y telemedicina	80	Accesibilidad, capacidad de respuesta, distribución de recursos, educación médica, ética, índice de gravedad, plataforma de monitorización, poblaciones vulnerables, políticas sanitarias, predicción de riesgo, resultados clínicos, servicios de cirugía, sistema de alerta temprana, telemedicina.

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

LÍNEAS Y TEMAS DE INVESTIGACIÓN DE INTERÉS PARA LA FINANCIACIÓN

Tabla 2. **Líneas y temas de investigación de interés por parte del sector público en Argentina. Años 2020 y 2021**

Institución	Temas
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	Riesgo de suicidio, rastreo y prevención, células madre, efectos pleiotrópico, envejecimiento molecular, vacuna, ansiedad y depresión, variaciones de la fosfoproteína, respuesta de linfocitos, salud mental, herramientas computacionales, péptidos antivirales, operación de sistemas eléctricos, percepción de acústica, biofísica y biología estructural, proteínas espiga, reactor fotocatalítico, conservación global del hábitat aéreo, repercusiones pandémicas en niveles de contaminación atmosféricas, inmunidad antiviral, aspergilosis pulmonar, neumonía, capacidad de atención médica y accesibilidad, manifestaciones neurológicas, intervenciones no farmacéuticas, enfermedades neurocognitivas, glucemia, evidencia filogenómica, hipertensión, diabetes, impacto emocional, modelos multiescala de la pandemia, herramientas para etnobiologos, suero equino, hepatitis.
Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación	Interferón, diagnóstico de enfermedades infecciosas, células madre, aguas residuales, anticuerpos, envejecimiento molecular, pruebas serológicas, variaciones de la fosfoproteína N, resistencia de las células epiteliales respiratorias, síntesis de Remdesivir, datos de secuenciación de ARN, deficiencia de vitamina D, enfermedades gastrointestinales, inmunidad antiviral, anticuerpos monoclonales, aspergilosis pulmonar, detección, análisis funcional y farmacológico del proteoma del SARS-CoV-2, diagnóstico molecular, detección rápida de biomarcadores, glicobiología, reutilización de medicamentos, melatonina nanoformulada, modelo farmacocinético,

	indicadores de polución, clima y aire, angustia psicológica, cambios en emisiones atmosféricas, COVID-19 y ACE2 en el hígado y el tracto gastrointestinal, hipertensión arterial, diabetes, agentes terapéuticos y síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 en el sistema nervioso central, lactobacilos inmunobióticos, estilo de vida y estado emocional de la población infantil y estimación del efecto del inhibidor del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS).
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	Dinámica del SARS-CoV-2 en aguas residuales, rastreo de contactos digitales, depresión y ansiedad prenatal, células madre, población infantil, producción a escala de proteína de pico de SARS-CoV-2, biofísica y biología estructural, neutrófilos sanguíneos, reactor fotocatalítico para la desinfección del aire, deficiencia de vitamina D, proteinasa K, detección rápida de biomarcadores, uso potencial de aceites esenciales, melatonina nanoformulada, cambios en las emisiones atmosféricas, sistema nervioso central y suero equino.
Universidad de Buenos Aires	Diagnóstico de enfermedades infecciosas, células madre, estudios epidemiológicos, modelos estocásticos, ensayos clínico aleatorios, efecto de la ivermectina y la atorvastatina, sistema de indicadores urbanos sostenibles, neutrófilos sanguíneos en población infantil, neumonía, eficacia de un aerosol nasal, melatonina y deficiencia de vitamina D.

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Por otra parte, se analizó el interés de financiación por parte del sector privado internacional. Según los datos bibliométiricos las 10 empresas que más aportaron a la investigación en Argentina fueron: Pfizer, AstraZeneca, Novartis, Sanofi, Boehringer Ingelheim, Gilead Sciences, Roche, GlaxoSmithKline, Bristol-Myers Squibb y Merck. La tabla que sigue a continuación presenta los temas de interés por empresa:

Tabla 3. **Líneas y temas de investigación de interés por parte del sector empresario en Argentina. Años 2020 y 2021**

Empresa	Temas
Pfizer	Anafilaxia, artritis reumatoide, cáncer, carboximaltosa férrica, cardiología nuclear, colchicine, corazón, dapagliflozin, diabetes, fibrosis quística, icosapent ethyl, inmunización, mortalidad, oximetría, salud mental, vacuna bnt162b2 mrna, vasculitis.
AstraZeneca	Anafilaxia, asma, asma pediátrico, cáncer de hígado, colchicine, dapagliflozin, diabetes, esclerosis múltiple, icosapent ethyl, inmunoterapia, leucemia linfocítica crónica, mortalidad, rinitis alérgica, síndrome de dificultad respiratoria aguda, urticaria crónica, vasculitis sistémica.
Novartis	Alergia, anafilaxia, asma, asma pediátrico, cáncer de hígado, colchicine, dapagliflozin, esclerosis múltiple, icosapent ethyl mortalidad pacientes oncológicos torácicos, rinitis alérgica, salud mental, urticaria crónica, vasculitis sistémica.
Sanofi	Anafilaxia, artritis reumatoide, asma, asma pediátrica, colchicine, diabetes, icosapent ethyl, inmunoterapia con alérgenos, rinitis alérgica, sarampión, urticaria crónica, vacuna, vasculitis sistémica.
Boehringer Ingelheim	Accidente cerebrovascular, anafilaxia, asma, asma pediátrico, carboximaltosa férrica, dapagliflozin, diabetes, fibrosis quística, icosapent ethyl inmunoterapia, pacientes oncológicos torácicos, rinitis alérgica.
Gilead Sciences	Artritis reumatoide, cáncer de hígado, colchicine, cuidados intensivos, hígado, HIV, leucemia linfocítica crónica, mortalidad, toxicidad pulmonar, vasculitis sistémica.
Roche	Artritis reumatoide, asma, cáncer, cáncer de hígado, diabetes, esclerosis múltiple, fibrosis quística, iota-carrageenan, oximetría, pacientes oncológicos torácicos, vasculitis sistémica.
GlaxoSmithKline	Anafilaxia, asma, asma pediátrico, cáncer de hígado, fibrosis quística, HIV, inmunoterapiaiota-carrageenan, rinitis alérgica, síndrome de dificultad respiratoria aguda.
Bristol-Myers	Artritis reumatoide, cáncer de hígado, carboximaltosa férrica,

Squibb	dapagliflozin, esclerosis múltiple, icosapent ethyl, pacientes oncológicos torácicos, vasculitis sistémica.
Merck	Asma, asma pediátrico, cáncer de hígado, esclerosis múltiple, icosapent ethyl, inmunización.

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de Scopus®.

Explorando las solicitudes de patentes presentadas por las empresas identificadas en la tabla 3, se pudo observar que ninguna de sus solicitudes presentadas en Argentina están vinculadas a temas de COVID-19. Igualmente, los tiempos que transcurren desde que una investigación se publica y ello se traduce en una solicitud de patente son más amplios para arrojar algún tipo de conclusiones. Sin embargo, se estima que los desarrollos con potencial de ser patentables no se publicarían ni divulgarían ya que, salvo los casos de plazo de gracia[3], dicha publicación podría afectar el requisito de novedad exigido por el sistema de patentes. A continuación, se exponen los temas con los cuales se relacionan más las solicitudes de cada empresa:

Tabla 4. **Temas relacionados con las solicitudes de patentes en Argentina por parte del sector empresario. Años 2020 y 2021**

Empresa	Cantidad de solicitudes	Temas
Pfizer	29	Agentes antiproliferativos, receptores antigénicos quiméricos, inhibidores de cdk2, anticuerpos, agentes anti cáncer, moduladores de HbS, inhibidores de hpk1 y moduladores de Sting.
AstraZeneca	6	Inhibidores y compuestos químicos.
Novartis	20	Inhibidores para el tratamiento de cáncer, antígenicos quiméricos, anticuerpos, composiciones para terapia con células oculares, terapias de combinación.
Sanofi	8	Anticuerpos y ARN terapéuticos.
Boehringer	3	Proteínas para cáncer e inhibidores.

[3] El plazo de gracias se encuentra en el art. 5 de la ley de patentes argentina que dispone "La divulgación de una invención no afectará su novedad, cuando dentro de UN (1) año previo a la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida, el inventor o sus causahabientes hayan dado a conocer la invención por cualquier medio de comunicación o la hayan exhibido en una exposición nacional o internacional. Al presentarse la solicitud correspondiente deberá incluirse la documentación comprobatoria".

Ingelheim		
Gilead Sciences	8	Compuestos tricíclicos, inhibidores de quinasa y anticuerpos.
Roche	18	Inhibidores y compuestos heterocíclicos.
GlaxoSmithKline	3	Compuestos heterocíclicos.
Bristol-Myers Squibb	9	Inhibidores y anticuerpos.
Merck	12	Inhibidores para tratamiento de cáncer y anticuerpos.

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de LENS®.

En esta misma línea de búsqueda de información relacionada con patentes de afiliación argentina, se consultaron las bases de datos *COVID-19 Datasets - Coronavirus: Broad keywords based patents,* diseñada por la empresa LENS.ORG[4] y sin restringir la búsqueda a un periodo de tiempo específico.

A continuación se muestra la sentencia formulada para la búsqueda de patentes:

Campos de búsqueda: título, resumen y palabras clave Base de datos: The Lens® País del solicitante: Argentina
(title:(Coronavirus) OR abstract:(Coronavirus) OR claims:(Coronavirus)) OR (title:("Severe acute Respiratory syndrome") OR abstract:("Severe acute Respiratory syndrome") OR claims:("Severe acute Respiratory syndrome")) OR (title:("coronaviridae") OR abstract:("coronaviridae") OR claims:("coronaviridae")) OR claims:("SARS-CoV") OR claims:("MERS-CoV") OR claims:("COVID 19") OR claims:("Wuhan coronavirus") OR claims:("2019-nCoV") OR claims:("Middle East respiratory") OR (title:(COVID 19) OR abstract:(COVID 19) OR claims:(COVID 19)) Resultados: 2

[4] https://about.lens.org/covid-19/

La búsqueda arrojó los siguientes resultados:

- La empresa ZELLTEC S.A[5], presentó la solicitud de patente EP 1942182 B1 *"Vero cell line which is adapted to grow in suspension, method of obtaining same and viral vaccines"* en octubre de 2005 y fue concedida en abril de 2012. Estatus legal: concedida.
- La empresa Medipharma S.A[6] presentó la solicitud de patente US6140371A *"Therapeutic uses of known ester and amide compounds"* en agosto de 1993 y fue otorgada en octubre del 2000. Estatus legal: vencida.

En esta misma base se indagó por las patentes que fueron presentadas por solicitantes extranjeros en Argentina:

Título	Número de publicación	Fecha de publicación	Solicitante	Estado
Procedimiento para atenuar un coronavirus de la diarrea del ternero y procedimiento para producir una vacuna contra dicha diarrea	AR 200155 A1	24/10/1974	Universidad de Nebraska	Vencida
Clones infecciosos	AR 027893 A1	16/04/2003	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España)	Vencida
Vacunas caninas contra Bordetella Bronchiseptica	AR 042935 A1	06/07/2005	Pfizer Prod Inc	En trámite
Formas cristalinas de Propanoato de (S)-2-	AR 111490 A1	17/07/2019	Gilead Sciences Inc	En trámite

[5] ZELLTEK S.A. es una compañía del grupo AMEGA Biotech que inauguró su planta de producción en el Parque Tecnológico del Litoral Centro en el año 2009. Fue la primera empresa biotecnológica del país, incubada en el ámbito universitario argentino y vinculada estrechamente al sector científico tecnológico. http://www.ptlc.org.ar/empresa/zelltek-s-a/

[6] Medipharma fue creada en 1982, se dedica a la investigación, desarrollo y fabricación de productos farmacéuticos bajo normas G.M.P, haciendo de la calidad su premisa básica. https://medipharma.com.ar/

Etilbutil 2-(((S)-(((2r,3s,4r,5r)-5-(4-Aminopirrolo[2,1-F][1,2,4]triazin-7-Il)-5-Ciano-3,4-Dihidroxitetrahidrofuran-2-Il)metoxi)(fenoxi)fosforil)amino)				

Fuente: Dirección Nacional de Estudios, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCyT) a partir de LENS®.

CONCLUSIONES

De la información relevada podemos observar que son varias las instituciones argentinas que a través de investigaciones y publicaciones respondieron de manera acelerada y robusta a los desafíos del sistema de salud a partir de la pandemia. Son varias las conclusiones que podemos sacar del presente estudio:

- En los años 2020 y 2021, el CONICET, la Universidad de Buenos Aires, el Hospital Italiano, la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional de La Plata, lideraron la producción científica indexada por la base de datos Scopus®.

- Dentro de este contexto, se advierte que fue el Estado argentino quien generó la principal fuente nacional de financiación, vía el CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. El National Institute of Health (NIH – de Estados Unidos) en tercer lugar aportó y promovió con fondos la cooperación científica entre países y la cooperación internacional.

- Estados Unidos, España y Brasil, son los países con quienes hubo mayor colaboración para publicar, es decir, con quienes se realizaron la mayor cantidad de trabajos e investigaciones en coautoría.

- Los temas prioritarios de investigación estuvieron relacionados con tratamientos para contrarrestar la enfermedad del SARS-CoV-2, salud mental en la ciudadanía y en el personal de la salud, influencia e impactos de la pandemia en la atención a otras condiciones clínicas preexistentes, atención y monitoreo de la situación epidemiológica, salud pública, gestión hospitalaria y desarrollo de la telemedicina.

- Las empresas privadas aportaron a la financiación de la investigación que derivó en publicaciones vinculadas con temas específicos, tales como: anafilaxia, artritis reumatoide, asma, asma pediátrico, cáncer de hígado, carboximaltosa férrica, cardiología, colchicine, dapagliflozin, diabetes, esclerosis múltiple, fibrosis quística, HIV, icosapent ethyl, inmunización,

mortalidad, oximetría, salud mental, síndrome de dificultad respiratoria aguda y vasculitis sistémica.

La información precedentemente expuesta surge del análisis de datos bibliométricos a través de un ejercicio que pone en evidencia la pertinencia de la investigación realizada en Argentina, para dar respuesta a la alerta epidemiológica, la emergencia sanitaria y para brindar contención social en el marco de la pandemia. Este resultado se puede también interpretar como un panorama de las capacidades científicas y tecnológicas desplegadas en los años 2020 y 2021, y como un insumo para profundizar sobre quién investiga qué cosa, quién financia la investigación que se publica y cómo ello opera en la construcción de conocimiento en nuestro país en relación con las demandas del contexto, haciendo ciencia situada.

Asimismo, los datos relevados tienen el potencial para diseñar políticas que luego permitan transformar ese conocimiento en desarrollos tecnológicos, escalarlos y repetir o modificar estructuras que promuevan diferentes modelos de respuesta a las misiones y desafíos planteados al SNCTI.

REFERENCIAS

[1] Unidad Coronavirus. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT), CONICET y Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i). 2022 https://www.argentina.gob.ar/ciencia/unidad-coronavirus

[2] M. Villanueva, N. Pérez, M.L. Guagliano, A.P. Sánchez Rico, D. J. Liscen, M. L. Lefevre e P. F. Paz, Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, CABA, 2015.

[3] AENOR. "Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva". UNE 166006. Madrid: AENOR, 2011.

[4] G. Waldegg, "La literatura científica" Revista Mexicana de Investigación Educativa. enero-junio 1997, vol 2, núm. 3, pp. 149-156.1997

[5] R. Barrere, "Lineamientos para la búsqueda de información en publicaciones científicas", Buenos Aires, Argentina, Editorial. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior -REDES. 2012.

[6] J I. De Granda-Orive. F. García., T. Gutiérrez, C.A, Jiménez, S. Solano, y R. Sáez. Análisis y evolución de los indicadores bibliométricos de producción y consumo del área de tabaquismo a través de Archivos de Bronconeumología (período 1970-2000): Comparación con otras áreas neumológicas. Archivos de Bronconeumología 38(11), 523-529. 2002

[7] V. T. Castera, J. Sanz-Valero, V. Juan-Quilis, C. Wanden-Berghe, J. M. Culebras, A. García de Lorenzo, et al. Estudio bibliométrico de la revista Nutrición Hospitalaria en el periodo 2001 a 2005: parte 2, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. Nutrición Hospitalaria 23(6), 541-546. 2008

Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina