

LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DE SALUD

Javier Jasso

Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México
javierv@correo.comunidad.unam.mx

Arturo Torres

Departamento de Producción Económica
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco
México
atvargas@hotmail.com

Resumen^Ω

El objetivo de este trabajo es analizar los procesos de producción científica que contribuyan a comprender, y en su caso, resolver los problemas relacionados con la pandemia de la COVID 19 en México. El estudio analiza la producción científica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), que es uno de los trece institutos nacionales de salud de alta especialidad en México durante el período de la pandemia por coronavirus en 2020 a 2021. Los hallazgos muestran que el INER ha generado producción científica en diversas áreas de conocimiento como son las áreas clínica y traslacional de enfermedades respiratorias (neumológicas), de otorrinolaringología, neumopediatría y cirugía experimental, inmunología y temas genéticos y sobre la enfermedad de COVID-19, lo que refleja la construcción y acumulación de capacidades científicas que han sido importantes para atender o paliar la enfermedad por coronavirus (COVID-19).

Palabras clave: Producción científica, conocimiento, capacidades científicas, pandemia COVID-19, salud, México.

Introducción

La pandemia provocada por el coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SAR CoV2) ha afectado directa o

^Ω La contribución de cada autor ha sido similar, por lo que el orden de aparición es indistinto

indirectamente a los habitantes del planeta. Se estima que más del 10% de la población mundial ha sido afectada por el nuevo coronavirus; el COVID-19 es por ahora la tercera causa de muerte a nivel mundial, y en México es la causa principal de mortandad (*University of California San Francisco [UCSF], 2021*). Hacia mediados de agosto 2021, la región latinoamericana con solo 8.4% de la población mundial, contabilizaba el 32 % del total de defunciones por COVID-19 reportadas en el mundo (CEPAL, 2021).

La pandemia de COVID-19 hizo visible, quizá como nunca la importancia de la producción científica, la tecnología y la innovación para la humanidad. En particular, la ciencia ha tenido un papel protagónico de primera línea ante la crisis de salud derivada de este fenómeno, desarrollando diagnósticos, tratamientos, medicamentos y vacunas en tiempo récord. Con ello, se hizo evidente la necesidad de contemplar a la salud como una preocupación mundial, y también se reforzó la idea de que todos los países, y en particular los de menor desarrollo relativo debieran de fomentar la creación de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación propias para la atención de sus necesidades de salud. La premisa de generar capacidades es que, aunque existan soluciones en el mundo (tratamientos, medicamentos, métodos de diagnóstico, tecnologías clínicas, etc.), las naciones requieren construir capacidades e instituciones a fin de desarrollar tecnología y procesos que respondan a las necesidades locales de salud y a las situaciones de emergencia como la del COVID-19. Ante los efectos de la pandemia y la velocidad con que se requería dar respuesta, una de las preguntas que se han planteado es sobre las capacidades científicas existentes en el sistema de salud en México, para hacer frente a esta enfermedad emergente.

El objetivo del trabajo es analizar los procesos de producción científica que contribuyan a comprender, y en su caso, resolver los problemas relacionados con la pandemia de la COVID-19 en México. El estudio analiza la producción científica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), que es uno de los trece institutos nacionales de salud de alta especialidad en México durante el período de la pandemia COVID19 en 2020 a 2021. El INER ha tenido un papel importante en la atención y combate a la pandemia de COVID-19. En este instituto se confirmó el primer caso de coronavirus en la población mexicana, el 27 de febrero de 2020; también allí se registró el primer fallecimiento

conocido en México y durante la pandemia fue uno de los institutos con la mayor demanda de servicios relativos al COVID-19 en el país. La institución goza de un amplio reconocimiento que, con la pandemia, se ha acrecentado.

El trabajo se ubica desde la perspectiva de los estudios sobre innovación y tecnología considerados como procesos. De ahí la importancia de analizar las trayectorias científicas en las organizaciones ya sean públicas o privadas como una parte del proceso para entender el fenómeno de la pandemia y el rol de la producción científica para atender la emergente pandemia provocada por el virus SAR CoV2, a partir de generar conocimientos científicos susceptibles de materializarse en soluciones innovadoras como tratamientos, diagnósticos, vacunas o cualquier otro tipo de medidas.

La estructura del trabajo contiene cuatro apartados. En el primero se presenta la introducción en donde se plantea el problema, tema y objetivo de investigación; en el segundo se describe el marco del análisis; en el tercero se describen y discuten los resultados y finalmente en el cuarto se presentan las conclusiones.

Marco de análisis

Producción científica y capacidades

La producción científica es el proceso que se sigue en la investigación científica para describir, interpretar, explicar o comprender diversos fenómenos o problemas de investigación dando respuestas a hipótesis o preguntas que no han tenido respuestas validadas o certeras o incluso proponiendo soluciones y así generar conocimientos científicos. Dicha producción científica puede reflejarse explícitamente en diversos medios escritos o de divulgación y que por lo general se documentan en diversas publicaciones como artículos, libros, capítulos de libros o ponencias en congresos. Esta producción científica es susceptible de aplicarse o materializarse en bienes y servicios o dar atención a diversos problemas. Es decir, que los resultados de la actividad científica realizan una contribución fundamental no sólo para la comprensión de fenómenos sino también para resolver necesidades y establecer

prioridades para el beneficio de la población y el mejoramiento de su calidad de vida.

En el caso de la salud, la investigación se refiere a la generación de nuevos conocimientos mediante el método científico para identificar y hacer frente a los problemas de salud (Torres *et al.* 2015); el conocimiento se puede aplicar a nivel mundial o local, y en cualquiera de estas dos formas es esencial para la adopción de medidas efectivas para conservar y mejorar las condiciones de salud de la población. Los objetivos principales de la investigación en salud son: (1) identificar y establecer prioridades entre los problemas de salud, (2) orientar y acelerar la aplicación de los conocimientos a la solución de los problemas de salud, (3) desarrollar nuevas herramientas y estrategias y (4) fomentar la comprensión básica y las fronteras del conocimiento (Mas, 2012).

La búsqueda de tratamientos ante una enfermedad emergente, el uso de medidas de control efectivas para disminuir la velocidad y frecuencia de los contagios, la búsqueda de métodos efectivos de rastreo para eventualmente controlar la pandemia, la producción de equipo para el cuidado médico, el desarrollo de pruebas, son solo algunas de las contribuciones que la ciencia y la tecnología ha realizado para el combate de la pandemia.

Las publicaciones son un indicador de resultados. A nivel microeconómico los centros de investigación y universidades han evaluado el desempeño de sus investigadores usando como indicadores el número de publicaciones y el número de citas de trabajos publicados (González-Brambila y Veloso, 2007). la producción científica es de alguna forma el reflejo de un proceso de construcción de capacidades científicas e inventivas requeridas para responder a los problemas de salud pública (Jasso y Torres, 2021). La producción científica incluye las competencias necesarias para hacer ciencia; los científicos deben poseer el conocimiento de las teorías, conceptos y métodos propios del tipo de problemas que intentan resolver. Estas competencias implican capacidades para reconocer fenómenos susceptibles de recibir explicación en el marco de las ciencias experimentales, capacidades para proponer explicaciones, teoría y conceptos que permitan dar razón de posibles causas de esos fenómenos, capacidad para predecir comportamientos, capacidades de conocer y hacer (Hernández, 2005). Por ello, estas capacidades pueden colegirse del análisis de la práctica

de producción científica. La producción científica es un reflejo de la construcción de capacidades científicas o de investigación e implica la disponibilidad de recursos (infraestructura, laboratorios, financiamiento), de procesos (formación de recursos humanos, y enseñanza especializada, realización de proyectos) y de resultados (publicaciones, patentes) (Jasso y Torres, 2022). Las capacidades científicas se refieren a la capacidad para adquirir y generar conocimiento. Hacen referencia a los bienes tangibles e intangibles, habilidades y eficiencia que las instituciones tienen para generar conocimientos y aplicarlos en investigación científica, enseñanza y servicios científicos y tecnológicos (Angulo *et al.* 2020).

Diseño de la investigación

Las preguntas que guían este análisis son: a) ¿Qué características tiene la producción científica (magnitud, áreas de conocimiento, colaboración) del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias? y b) ¿en qué medida la producción científica acumulada en el INER durante su trayectoria está alineada con los requerimientos para contribuir a entender y atender los problemas de salud relacionados con la enfermedad de la COVID?

Para ello, se analiza la producción científica que realiza el INER que se reflejan en conocimientos documentados en publicaciones indizadas. El monto total de publicaciones de un dominio específico ha sido usado como indicador del desempeño y capacidades científicas de un país (Van Looy *et al.* 2004). La publicación de los nuevos conocimientos es una fase esencial dentro del proceso investigador ya que permite, por un lado, el avance científico y, por otro, que el propio científico obtenga el reconocimiento a su labor, así como exponer su trabajo ante la comunidad científica, lo cual es fundamental para seguir construyendo el conocimiento. Las publicaciones son un medio de comunicación y difusión de la ciencia; las revistas científicas constituyen un acervo de conocimiento certificado cuyo análisis puede dar cuenta de la evolución de capacidades en temas y líneas específicas de conocimiento científico (Albornoz *et al.* 2021). Este indicador adquiere validez como medida indirecta de la actividad de la comunidad científica.

El análisis que se presenta es de carácter exploratorio, y busca hacer una aproximación a la medición de la producción científica en el INER

destacando la relacionada con pandemia en México utilizando indicadores bibliométricos. Nos apoyamos en este tipo de indicadores ya que han sido utilizados desde hace algunas décadas para evaluar la producción y el desempeño científico. Además, como señalan (Delgado y Ruiz, 1995), el uso de los indicadores cuantitativos, como base del análisis bibliométrico, para estudiar los resultados de la actividad investigadora recurre a la premisa de que las publicaciones científicas pueden considerarse como un resultado fundamental y reflejo de dicha actividad. En el análisis bibliométrico se pretende dar cuenta de la importancia de los vínculos entre autores e instituciones de investigación, de la relación entre los temas y años de las publicaciones, así como de las palabras clave adyacentes en las diferentes áreas de conocimiento de los documentos publicados. Para ello, el proceso de dicho análisis abarca dos etapas a partir de la base de datos Scopus. La primera, fue la búsqueda de publicaciones de autores afiliados al INER desde su fundación hasta el año 2021, encontrando y seleccionando un total de 2,309 publicaciones. La selección implicó unificar el nombre del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, elegir de las publicaciones científicas sólo artículos y el número de nodos y co-ocurrencias (12). De las palabras iniciales (6,448) se eliminaron las no asociadas con enfermedades o áreas científicas o clínicas como son los aspectos de metodología, y términos como sustantivos y gentilicios, con la finalidad de enfocar el estudio en temas y áreas relacionados con la salud. Una vez revisada y corregida la base de datos, se procesó usando el software de la versión 1.6.17 VosViewer realizando la importación de la base de datos siguiendo las reglas de importación de Scopus; finalmente aplicamos las herramientas estadísticas para la producción de redes asimétricas. En la segunda etapa se precisa el período de análisis a los años 2020-2021 con la finalidad de encontrar los artículos relacionados con la pandemia COVID-19, realizando el mismo proceso seguido en la primera etapa.

Resultados. La producción científica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

En México el desarrollo de la actividad científica ha sido lento, a pesar de que se ha tenido una gran tradición en la atención a la salud, sobre todo desde el siglo XX cuando se inician las especialidades médicas. Igual sucede en América Latina. Sin embargo, se puede afirmar que el

área de la salud ha sido una de las que han realizado una mayor producción científica (Mas, 2012; Secretaría de Salud [SSa], 2007).

Las bases de la producción científica

El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias es un organismo de salud pública de alta especialidad en enfermedades respiratorias (neumológicas) de adultos, otorrinolaringología, neuropediatría y cirugía de tórax. Integra la prestación de servicios de asistencia médica de alta especialidad, la formación y capacitación de recursos humanos calificados y la investigación científica en el campo de las enfermedades del aparato respiratorio. El INER es una de las instituciones de salud de carácter público y uno de los trece institutos Nacionales de Salud (INS) de alta especialidad en México. El instituto es considerado el primer Instituto Nacional de Salud en México.

Los antecedentes del INER se remontan al año 1936, cuando se inauguró el Sanatorio para Enfermos Tuberculosos de Huipulco durante la presidencia del Gral. Lázaro Cárdenas. Allí se formaron las primeras generaciones de fisiólogos en México. En el año de 1969 cambia su nombre a Hospital para Enfermedades Pulmonares de Huipulco, ampliando su cobertura de pacientes con otras enfermedades pulmonares, formándose las primeras generaciones de Especialistas en Neumología del país. En 1975 se convierte en el Instituto Nacional de Enfermedades Pulmonares, cuya finalidad es proporcionar asistencia médica y realizar enseñanza e investigación científica y técnica en el área de neumología. Este Instituto funcionó hasta 1982 como Unidad desconcentrada de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. El 14 de enero de ese año, se crea el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, como organismo descentralizado del Gobierno (Secretaría de Salud, 2016).

La tabla 1 detalla la misión, la visión y los objetivos que direccionan las actividades de este instituto. Cuenta con 12 departamentos y 18 laboratorios a través de los cuales se coordinan y desarrollan las diversas actividades relativas a las tres actividades de investigación, docencia y atención que realiza. Cuenta con alrededor de 100 investigadores con reconocimiento del SNI, alcanzando una producción anual de aproximadamente 200 artículos (Sandoval, 2021).

El INER ha formado grupos de investigación pioneros en algunas áreas de investigación en México. El instituto se convirtió en un centro de referencia nacional, con una actividad amplia y de alcance internacional. Es el centro formador de especialistas neumólogos en el país. Su laboratorio de fisiología respiratoria es de los más relevantes en Latinoamérica (Sandoval, 2021).

Tabla 1
Misión, visión y objetivos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México

<p style="text-align: center;">Misión</p> <p>Mejorar la salud respiratoria de los individuos y las comunidades a través de la investigación, la formación de recursos humanos y la atención médica especializada</p>	<p style="text-align: center;">Visión</p> <p>El INER debe ser la entidad nacional normativa en salud respiratoria y el principal sitio de enseñanza, investigación, promoción y atención de alta especialidad, con competitividad nacional e internacional.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar y promover investigación básica y aplicada para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades respiratorias. ● Impartir enseñanza de posgrado a profesionales de la medicina y contribuir a la formación del personal de enfermería, de técnicos y auxiliares en el campo de las enfermedades respiratorias. ● Proporcionar consulta externa y hospitalaria a pacientes que ameriten tratamiento especializado en materia de enfermedades respiratorias. ● Asesorar a unidades médicas y centros de enseñanza para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades respiratorias. ● Realizar y promover eventos y reuniones de carácter nacional e internacional para intercambiar experiencia y difundir los avances que logren en su área de acción. 	

Fuente: elaborado a partir de INER http://www.iner.salud.gob.mx/interna/subcir_orl_objetivos.html Fecha de consulta: 13 de junio de 2024

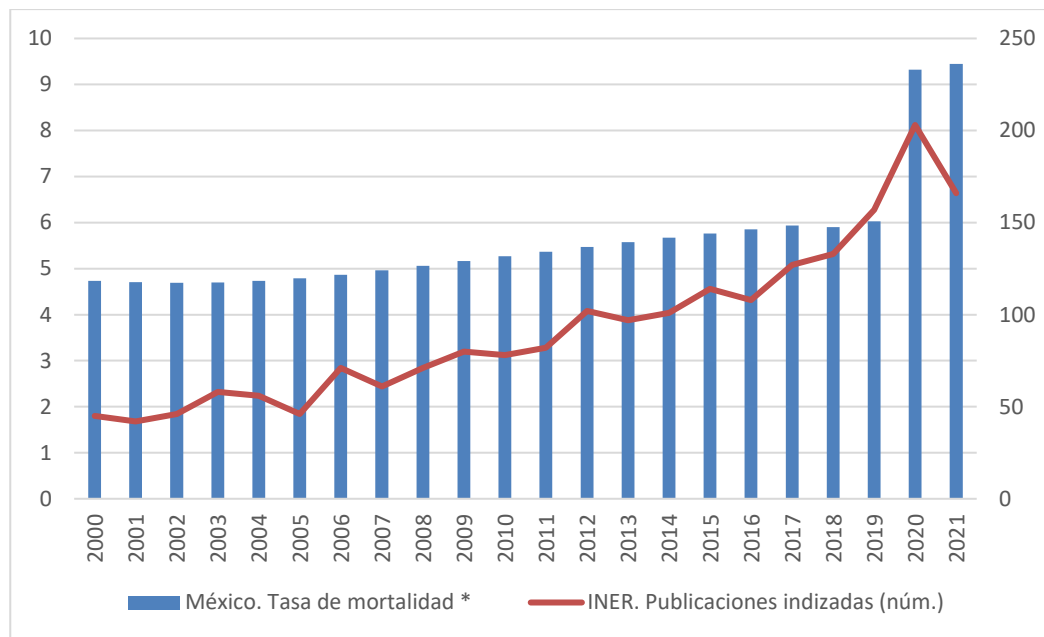
La trayectoria y temas de la producción científica

Al analizar la trayectoria y la magnitud de la producción científica del INER por medio de los artículos indizados en Scopus a partir del año

2000 al 2021, puede notarse un crecimiento moderado a partir de 2000 con 45 artículos. Este número se incrementa a 71 artículos en 2006. En el lapso de 2010 a 2021 se pasa de 78 a 166 publicaciones. Esta trayectoria coincide con la alta tasa de mortalidad ocurrida en 2020 y 2021 debida sobre todo por la pandemia de COVID (Gráfica 1).

Gráfica 1

Tasa de mortalidad en México y trayectoria de la producción científica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) 2000-2021 (Número de publicaciones por año de autores por institución de adscripción INER)



- Nota: La tasa de mortalidad corresponde al número de defunciones que ocurren por cada 1,000 habitantes en un año y es un indicador estandarizado por la estructura de edad de la población.

Fuente: CONAPO (2023) y estimaciones propias de las publicaciones con datos de Scopus (2024).

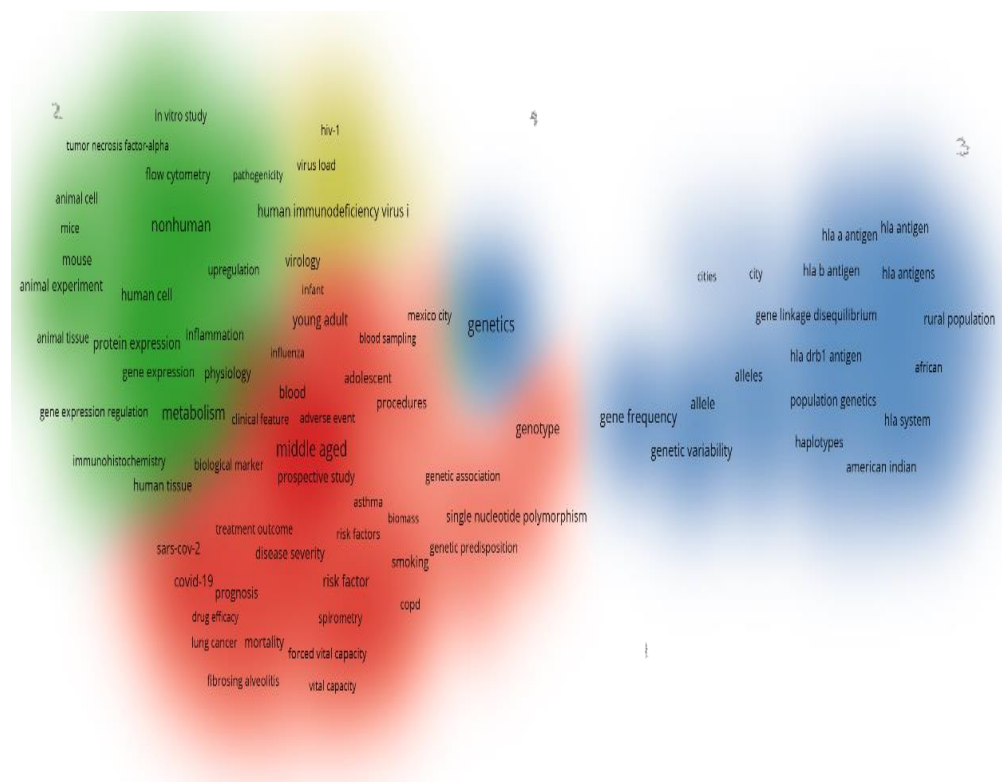
La trayectoria de la producción científica del INER abarca el periodo 2000 al 2021, que abarca la aparición de la pandemia del COVID. En el periodo 2000-2018 se acumuló el 65.7% de la producción total que data de 1982. En los últimos años 2019-2021, se produjeron 526 artículos que representaron el 22.7% del total acumulado desde 1982 (Gráfica 1).

Un análisis más detallado es el que se realiza por medio de la minería de textos, en lo que se ha denominado bibliometría una de las ramas de la cienciometría. Al cuantificar las palabras en los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos indizados, se logra elaborar una red asimétrica. En esta aparecen las palabras con un mayor número de vínculos. Son cuatro clústeres de conocimiento que pueden identificarse (Gráfica 2):

1. SARS CoV- 2 y COVID (color rojo)
2. Metabolismo, células humanas y experimentación con animales (color verde)
3. Estudios con base genética (color azul)
4. Carga Viral y VIH (color amarillo)

Gráfica 2

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Stock y redes de conocimientos acumulados al 2021 (Publicaciones por palabras clave).



Fuente: Estimaciones propias con datos de Scopus (2024)

Este agrupamiento en clústeres nos permite identificar que en el caso de la producción científica del INER al año 2021, ha habido un esfuerzo muy importante por abordar temas relacionados con enfermedades

respiratorias y por ende con la pandemia de COVID-19. Así el clúster que más destaca es el que está relacionado con el virus SARS CoV 2 y COVID (rojo), seguido del clúster que aborda los temas sobre metabolismo, células humanas y experimentación (verde) y finalmente el de estudios de base genética (azul) y los de carga viral (amarillo). Es decir, que gran parte del conocimiento acumulado en el INER proviene de esfuerzos y resultados de conocimiento relacionados con estudios celulares y análisis virológicos como el de VIH, para ir avanzando hacia estudios de base genética, en donde se incorporan los aspectos relacionados con los antígenos y las características genéticas de la población, como puede ser el caso de África o de América, destacando en forma específica el COVID y SAR CoV 2. En particular se puede observar que son temas emergentes del SAR CoV 2 y COVID y que en alguna medida retoman los conocimientos acumulados en el INER a lo largo de su trayectoria (Gráfica 2).

La producción científica en el período 2020-2021

La búsqueda de la producción científica relacionada con el COVID-19 abarcó los años 2020-21, en la que se identificaron 57 artículos que incluyeron el término COVID-19. Como se señaló en el apartado anterior, en la trayectoria previa se muestra que el INER adquirió experiencia en el tratamiento de enfermedades respiratorias, diagnósticos y uso de artefactos para su atención. De esta acumulación de capacidades científicas se reflejan los temas de emergencia de las publicaciones científicas que se relacionan con la enfermedad de la COVID-19 como son los aspectos relacionados con los factores de riesgo, la severidad de la enfermedad, los tratamientos y medicamentos (Gráfica 3) y que se agrupan en los siguientes tres clústeres de conocimiento:

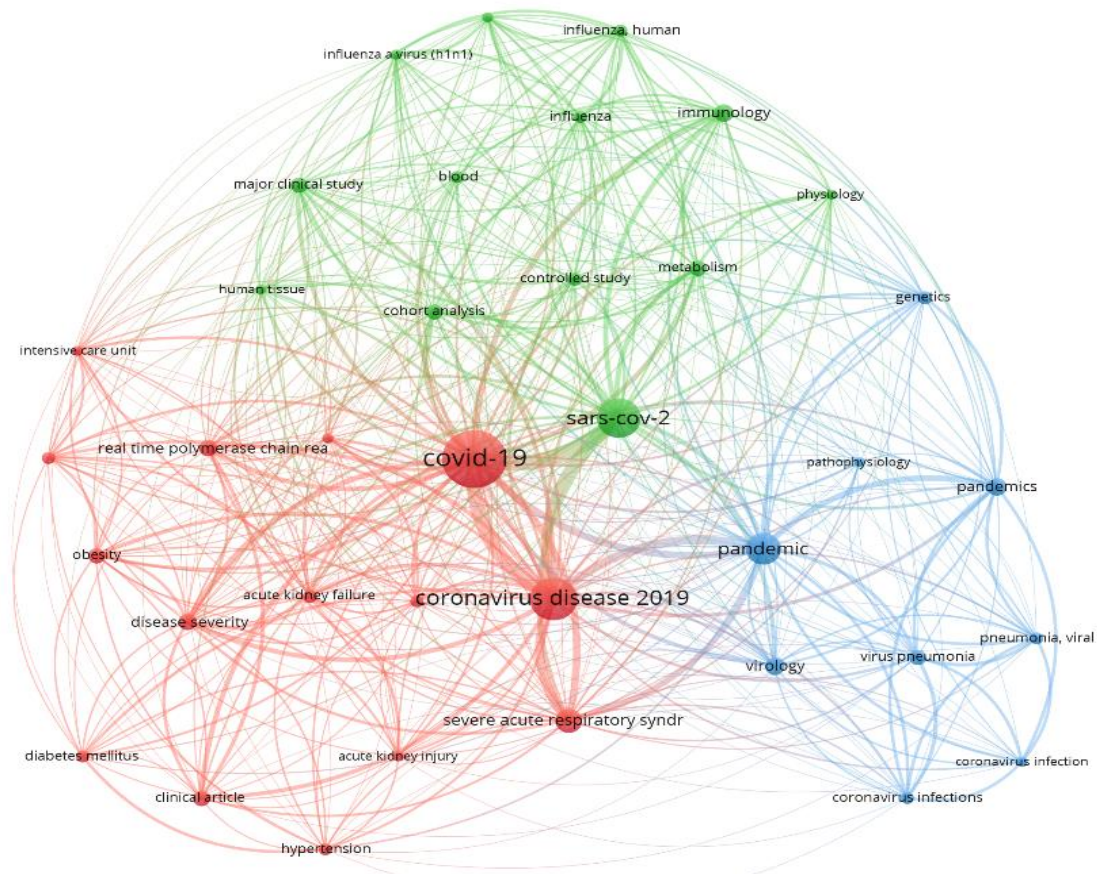
1. Comorbilidades como la diabetes (clúster rojo)
2. Metabolismo e inmunología y enfermedades previas provocadas por virus como la Influenza (H1N1) (clúster verde)
3. Virología relacionada con la magnitud del impacto del virus en una pandemia (clúster azul)

Estos clústeres son la base a partir de los cuales se asocia el análisis del COVID con estos temas y en particular con el análisis de las pandemias, los virus (coronavirus) y la cuestión genética. La producción científica

que han generado en el INER está relacionada con el COVID y sus comorbilidades, además de las pandemias, los virus por neumonías y con los coronavirus en general y en particular, en los temas sobre virología, el síndrome respiratorio, el metabolismo y los tratamientos de pacientes en las unidades de terapia intensiva (UCI) y también de tratamientos psicológicos y Gráfica 3).

Gráfica 3

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Trayectoria de las redes de conocimientos, 2020-2021. (Publicaciones por palabras clave, n=57 publicaciones)



Fuente: Estimaciones propias con base en Scopus (2024).

Así, por ejemplo, los temas relacionados con el metabolismo están los relativos a las comorbilidades como la diabetes y la obesidad, que son un factor de riesgo de hospitalización y letalidad en el caso de la

población en México. Se estima que en el 66% de las muertes por COVID ha estado presente una de las siguientes comorbilidades: diabetes, diabetes temprana, obesidad, enfermedad renal crónica, hipertensión, e inmunosupresión (UCSF, 2021).

En los últimos años se ha incrementado el número de proyectos de investigación tanto clínica como traslacional, estableciéndose diversas colaboraciones internas, así como importantes colaboraciones externas multinstitucionales, tanto nacionales como internacionales: UNAM, CINVESTAV, Instituto Nacional de Cancerología, *IMSSUS Environmental Protection Agency*, etc. (INER, 2024). La necesidad de entender el nuevo fenómeno llevó a la comunidad científica y académica a compartir y crear conocimiento en colaboración nacional e internacional.

La tabla 2 muestra la colaboración del INER en la época de la pandemia. Hay que señalar que la producción del periodo de la enfermedad COVID-19 (2020-2021) es muy notable en términos numéricos y de la institución con la que colabora. En dos años (2020-2021) lograron publicar 57 artículos indizados en Scopus que representan una colaboración con 233 instituciones. Esta producción en colaboración ha sido diversificada ya que, si bien destacan instituciones públicas de atención a la salud como el IMSS, los Institutos Nacionales de Salud y universidades públicas, también aparecen instituciones privadas como el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, la Universidad La Salle y también instituciones extranjeras como la *Washington University School of Medicine* (Tabla 2).

Por otro lado, de las mismas publicaciones, se identifican las instituciones que financiaron la producción científica en el INER. Destaca el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) como la principal organización que financia los proyectos de investigación de los cuales derivan los productos publicados en ambos periodos, resalta el hecho de que en el periodo 2020-2021 (COVID) aparecen laboratorios de empresas farmacéuticas como *Alexion*, *AstraZeneca*, *Baxter International*. En este rubro es de destacarse la participación de las instituciones financiadoras no públicas, como son las empresas farmacéuticas y las instituciones de investigación en salud, lo que refleja el ámbito de la colaboración con el sector productivo, académico y de la salud a nivel nacional e internacional

Tabla 2
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Principales instituciones con las que colabora, 2020- 2021. (Afiliación de científicos, n=57 publicaciones)

Núm.	Afiliación	n*	%
	Total de publicaciones (57)	233	100.00
1	Instituto Mexicano del Seguro Social	9	3.9
2	Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán	9	3.9
3	Instituto Politécnico Nacional	9	3.9
4	Universidad Nacional Autónoma de México	9	3.9
5	Secretaría de Salud	6	2.6
6	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	5	2.2
7	<i>Washington University School of Medicine in St. Louis</i>	4	1.7
8	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía	3	1.3
9	Instituto Nacional de Psiquiatría Ramon de la Fuente	3	1.3
10	Universidad La Salle	3	1.3
	Otras 149 instituciones	173	74.0

*Nota: el dato corresponde al total de instituciones que participaron en la producción científica del INER sin considerar al propio INER. El total no corresponde con el total de las publicaciones ya que en una publicación pudieron haber participado más de un autor que puede provenir de otra institución.

Fuente: Estimaciones propias con base en Scopus (2024).

Como se ha mostrado el INER ha destacado por contar con una importante y creciente producción científica tanto en el número como en la calidad de los trabajos publicados a lo largo de su vida que es el resultado de sus capacidades científicas que han sido determinantes para la atención de enfermedades emergentes como lo ha sido el de la pandemia del COVID-19.

Conclusiones

La pandemia provocada por el virus SAR-CoV 2 hizo visible quizás más que nunca la importancia de la ciencia y la tecnología para la sociedad. Esto llevó a la comunidad científica a realizar una producción científica muy intensa y contribuyó a preguntarse si se contaba con una comunidad científica y con una base de conocimiento y capacidades disponibles para dar respuesta a esta situación emergente. La cooperación científica fue fundamental para producir en tiempo récord las primeras vacunas, medicamentos y medidas preventivas. También, la pandemia puso en la mira, la necesidad de concebir a la salud como un tema mundial pero también local.

Es en este contexto que se ha realizado este trabajo, cuya aportación ha sido contribuir a identificar la producción científica existente en un instituto de alta especialidad dedicado a la atención de la salud, enseñanza e investigación en el campo de las enfermedades respiratorias como es el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, al momento de presentarse la COVID-19. Dicha aportación muestra que en el INER se ha generado una producción científica que refleja capacidades científicas significativas en las áreas clínica y traslacional de enfermedades respiratorias (neumológicas) de otorrinolaringología, neumopediatría y cirugía experimental, inmunología y temas genéticos. Estas capacidades se fueron generando y acumulando en forma creciente el stock de conocimientos científicos que agrupamos, con base en el estudio bibliométrico en cuatro clústeres o temas: a) SARS CoV- 2 y Covid, b) Metabolismo, células humanas y experimentación con animales c) Estudios con base genética y d) Carga Viral y VIH. Estos clústeres constituyen la base de conocimientos para avanzar y potencializar la producción científica acumulada y sobre todo la más reciente enfocada en el SAR-CoV2 y la COVID-19, como son los temas de inmunología, metabolismo y los problemas de comorbilidad de la población mexicana asociados a la mortalidad por COVID-19 como son la diabetes y la obesidad.

Con ello, se da cuenta del esfuerzo y resultados alcanzados en el INER en su producción científica orientada a atender enfermedades respiratorias existentes y que en su momento representaron graves desafíos de salud en México y en el mundo, como lo fueron los contagios por virus como la influenza, el H1N1, el MERS, el SARS o recientemente

el SARS CoV2 y que se sintetiza en dos rasgos que reflejan el esfuerzo científico magnificado alcanzado en el INER. El primero ha sido el haber logrado una destacada acumulación de capacidades en áreas científicas en las que han logrado una base científica traslacional y clínica que les está permitiendo no sólo crear y fortalecer su base científica, sino destacar en la atención a la COVID-19 en México. Teniendo en cuenta la emergencia de nuevas enfermedades como la COVID, la existencia de capacidades científicas locales plasmadas en instituciones de salud y científicas como el INER, son determinantes para atender a la población. El segundo se refiere a la inserción del INER en la ola de colaboración mundial a partir de la cual ha sido parte del esfuerzo científico internacional para atender la pandemia reciente. La colaboración científica ha sido importante, y el INER ha diversificado la colaboración con otras instituciones, destacando las de atención a la salud como el IMSS y también con centros de investigación internacional en la época del COVID. También resalta la colaboración en términos del financiamiento, donde se encontró que los laboratorios de empresas médicas transnacionales aparecen como importantes colaboradores con el INER. El trabajo aporta también al realizar una aproximación a la medición de la producción científica del INER.

En futuros trabajos se requiere analizar indicadores que den cuenta de factores como la construcción y funcionamiento de la infraestructura científica del INER, y de los procesos y resultados en el ámbito de la formación de recursos humanos, como por ejemplo, evaluar la producción científica de un autor que no sólo refleje la simple capacidad para la difusión de resultados científicos, sino a la capacidad de aumentar y transferir conocimientos útiles, que puedan resultar aplicables y reproducibles por otros investigadores. Un supuesto que está detrás del análisis de los indicadores de la producción científica es que, a mayor número de resultados publicados, y a mayor número de líneas y campos de investigación cubiertos corresponderá mayores capacidades científicas. El reto seguirá siendo que esas capacidades científicas contribuyan no sólo a comprender el fenómeno, sino para mitigar las enfermedades existentes y las que puedan surgir, como ha ocurrido en el INER y en muchas otras instituciones científicas e internacionales para enfrentar la pandemia mundial provocada por el virus SAR CoV2.

Referencias

- Albornoz, M., Barrere, R., Osorio, L. y Sokil, J. (2021). La respuesta de la ciencia ante la crisis del Covid-19. En *El estado de la ciencia en 2020. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos* (pp. 115-134). Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos.
<https://oei.int/oficinas/argentina/publicaciones/el-estado-de-la-ciencia-2020>
- Angulo, G., Galvis, E., González M., Barrios, J., Fuentes, C., Escobar, L. y Fandiño R. (2018). *Medición de capacidades de ciencia, tecnología e innovación para la Universidad del Magdalena*. (1ª ed.). Unimagdalena.
https://editorial.unimagdalena.edu.co/Content/ArchivosLibros/tempx1x2x3x4x5x6x7x8x9x0/20200328132059-573_preview.pdf
- CEPAL. (19 de agosto de 2021). *Reunión Extraordinaria del Comité de Cooperación Sur-Sur: oportunidades para renovar la cooperación internacional para el desarrollo de América Latina y el Caribe*.
<https://www.cepal.org/es/eventos/reunion-extraordinaria-comite-cooperacion-sur-sur-oportunidades-renovar-la-cooperacion>
- CONAPO (2023) Consejo Nacional de Población, Secretaría de Gobernación, México <https://www.gob.mx/conapo>
- Delgado, E. y Ruiz, R. (1995). A model for assessing compliance of scientific journals with international standards. *Libri*, 45, 145-159.
<https://doi.org/10.1515/libr.1995.45.3-4.145>
- González-Brambila, C. y Veloso, F. M. (2007). The determinants of research output and impact: A study of Mexican researchers. *Research Policy*, 36(7), 1035-1051.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.005>
- Hernández, C. (11-13 de octubre de 2005). *¿Que son las competencias científicas?* Foro Educativo Nacional. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. <https://docplayer.es/19029346-Foro-educativo-nacional-competencias-cientificas.html>

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. (s.f.). *Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas*. Secretaría de Salud. Recuperado el 13 de junio de 2024 de <https://www.gob.mx/salud/iner>

Jasso J., Torres A. y Sampedro J., (2021). Los patrones de la producción científica en la salud: la diabetes en México, Coordinador Vera-Cruz A., *Generación, movilización y uso del conocimiento en diabetes mellitus 2 en México. Políticas públicas, agencias de investigación y aplicación de conocimiento*, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 311-334

Jasso J., y Torres A., (2022). The production and use of knowledge in the National Institutes of Health in Mexico – Designing the Healthcare System, Editor Pfannstiel M., Brehmer N., Rasche Ch., *Service Design Practices for Healthcare Innovation. Paradigms, Principles, Prospects*, Springer, pp. 171-200

Mas, J. (2012). *Aspectos sociales de la vinculación en salud, entre academia y sociedad*. UNAM-RED PUISAL.

PNUD. (s.f.). *Los ODS en acción*. Recuperado el 15 de mayo de 2022 de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Sandoval-Gutiérrez J. L. (2021). Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Proyección y perspectiva. A 85 años. *Neumol. cir. torax*, 80(4), 286-290. <https://doi.org/10.35366/103453>

Scopus. (2024). *Scopus base de datos [Archivo Csv]*. Recuperado el 14 de enero de 2024 de <https://www.scopus.com>

Secretaría de Salud- (2007). *Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud*. <https://salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/ProNalSalud-2007-2012.pdf>

Secretaría de Salud- (15 de marzo de 2016). *80 Aniversario de Servicio del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*.

<https://www.gob.mx/salud/articulos/80-aniversario-de-servicio-del-instituto-nacional-de-enfermedades-respiratorias>

Torres, A., Jasso, J., y Calderón, G. (2015). Investigación científica y actividad inventiva en el sector salud en México: El caso del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en J. M. Corona, (coord.), *Desarrollo sustentable. Enfoques, políticas, gestión, desafíos*, UAM-X, México D. F., pp. 373-396.

University of California San Francisco. (2021). La respuesta de México al COVID-19: Estudio de Caso. https://globalhealthsciences.ucsf.edu/wpcontent/uploads/2024/02/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf

Van Looy, B., Ranga M., Callaert J., Debackere K. y Zimmermann, E. (2004). Combining Entrepreneurial and Scientific Performance in Academia: Towards a Compounded and Reciprocal Matthew Effect? *Research Policy*, 33(3), 425-441. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.09.004>