

Invenciones sobre COVID-19 registradas en Estados Unidos

Inventions about COVID-19 registered in the United States

Maidelyn Díaz Pérez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7103-6938>

¹Universidad de Pinar del Río. Cuba.

*Correspondencia: maidelyn@upr.edu.cu

RESUMEN

Las patentes no se publican con la misma celeridad que los artículos científicos porque tiene que transcurrir como mínimo 18 meses de examen de la invención entre su solicitud y el registro público de su concesión en forma de documento de patente. Por eso, el mayor número de patentes publicadas hasta ahora abarca los anteriores coronavirus que afectan a humanos, como son el Síndrome Respiratorio Agudo Severo y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio, de los cuales sí existen patentes de técnicas de diagnóstico, tratamientos e incluso vacunas, así como un menor número de patentes relacionadas con la actual pandemia causada por la COVID-19 por el poco tiempo transcurrido y la alta virología de la enfermedad. La presente de investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento de las invenciones solicitadas y concedidas sobre COVID-19 que han sido registradas en la Oficina Internacional de Patentes de los Estados Unidos. El estudio, por su naturaleza, empleó un enfoque mixto de la investigación, donde se articularon de forma sistémica métodos de corte cualitativo y cuantitativo que permitieron la complementación de los diferentes análisis métricos. Los resultados mostraron que el mayor poderío tecnológico se agrupa en titulares de Estados Unidos, seguidos por Irán, Israel, Bulgaria, Canadá y Reino Unido, y que el número de investigaciones sobre COVID -19 se centra en: técnicas para su identificación y diagnóstico; sistemas informáticos;

péptidos; radioterapia; reconocimiento de datos modelos computacionales; mutación e ingeniería genética; colorimetría; procesamiento de datos eléctricos digitales; entre otros temas, que conforman la vanguardia tecnológica innovadora que existe hoy en el mundo sobre la COVID -19.

Palabras clave: COVID-19; solicitudes de patentes sobre COVID-19; patentes sobre COVID-19; estudio métrico.

ABSTRACT

Patents are not published as quickly as scientific articles because at least 18 months of examination of the invention must elapse between its application and the public record of its grant in the form of a patent document. For this reason, the largest number of patents published so far cover the previous coronaviruses that affect humans, such as Severe Acute Respiratory Syndrome and Middle East Respiratory Syndrome, of which there are patents for diagnostic techniques, treatments and even vaccines. There are fewer patents related to the current pandemic caused by COVID-19 due to the short time that has elapsed and the high virology of the disease. The objective of this research was to analyze the behavior of the requested and granted inventions on COVID-19 that have been registered in the United States International Patent Office. The study by its nature used a mixed approach to research where qualitative and quantitative cutting methods were articulated in a systemic way that allowed the complementation of the different metric analyzes. The results showed that the greatest technological power is clustered in the headlines of the United States, followed by Iran, Israel, Bulgaria, Canada and the United Kingdom, and that the number of investigations on COVID-19 are focused on techniques for its identification and diagnosis, in: computer systems; peptides; radio-therapy; data recognition; computational models; mutation and genetic engineering; colorimetry; digital electrical data processing; among other topics that make up the innovative technological vanguard that exist today in the world on COVID -19.

Key words: COVID -19; COVID -19 patent applications; COVID-19 patents; metric study.

Recibido: 17/12/2020

Aceptado: 09/03/2021

Introducción

El crecimiento exponencial de la producción científica multidisciplinar sobre los coronavirus, y en específico, sobre la covid-19⁽¹⁾ durante el año 2020, muestra la carrera intensa que tiene el mundo por ganarle la partida a esta letal enfermedad declarada pandemia⁽²⁾ por la Organización Mundial de la Salud.

La rápida publicación en revistas, servidores *pre-print*, repositorios científicos y otros tipos de publicaciones sobre coronavirus⁽³⁾ refleja el extraordinario interés de gremios científicos, académicos y editoriales en socializar los resultados científicos en la búsqueda de soluciones.

En este contexto, el área disciplinar métrica ha publicado diferentes estudios sobre el comportamiento de los artículos científicos publicados desde los inicios de la pandemia.^(4,5,6,7,8,9) Existen también, aunque no en igual medida, estudios métricos sobre las investigaciones registradas en documentos de patentes.^(10,11,12)

Las patentes no se publican con la misma celeridad que los artículos científicos porque tiene que transcurrir como mínimo 18 meses de examen de la invención entre su solicitud y el registro público de su concesión en forma de documento de patente,⁽¹³⁾ espacio de tiempo que puede disminuirse cuando se solicita un procedimiento acelerado de otorgamiento ante una determinada emergencia, tal y como ahora sucede con la enfermedad COVID-19.

Por esta razón, es que el mayor número de patentes publicadas hasta ahora abarcan los anteriores coronavirus que afectan humanos, como son el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio

(MERS), de los que sí que existen patentes de técnicas de diagnóstico, tratamientos e incluso vacunas; existiendo un menor número de patentes relacionadas con la actual pandemia causada por la covid-19.⁽¹⁴⁾

Esta investigación considera que los resultados científicos que requieren protección mediante la figura jurídica de las patentes siempre van a tener un cierto desfase temporal entre la aparición del problema y su solución técnica mediante una invención, pero este desfase es solo temporal, no de orden tecnológico. Las patentes son el documento que por excelencia reúne los mayores conocimientos científicos, técnicos e innovadores en la solución de problemas de la sociedad. Aunque los artículos científicos tengan mayor impronta y capacidad de divulgación, las patentes son la primera fuente de información donde se publican los resultados científicos de alto contenido innovador. Son documentos técnicos con un alto valor jurídico que contienen gran novedad internacional, aplicabilidad industrial y alta capacidad inventiva.⁽¹⁵⁾

Las vacunas efectivas tendrán como antecedentes para su consulta y estudio el documento escrito y detallado de su patente de invención. Las técnicas de diagnóstico que se desarrollen para una mejor precisión de la enfermedad también tendrán como referente bibliográfico sus documentos de patentes. Los protocolos de uso efectivo de medicamentos para controlar la enfermedad también pueden ser encontrados en documentos de patentes, además de encontrar patentes con el diseño de dispositivos, ventiladores, respiradores artificiales, así como mascarillas quirúrgicas, entre muchas otras investigaciones innovadoras que se registran como patentes de invención.⁽¹⁶⁾

A pesar de que existen pocas patentes, en comparación con los artículos publicados sobre el tema, por la complejidad virológica de la enfermedad y además por el corto periodo de tiempo que ha transcurrido desde su surgimiento hasta este momento,⁽¹⁷⁾ esta investigación considera que su estudio y análisis es esencial para conocer el comportamiento de países, titulares, inventores y áreas del conocimiento técnico que están a la vanguardia en el

estudio y desarrollo de posibles invenciones para mitigar diferentes consecuencias adversas de la enfermedad y en la búsqueda de su solución.

A partir de esta situación, la presente investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento de las invenciones solicitadas y concedidas sobre COVID-19 que han sido registradas en la Oficina Internacional de Patentes de los Estados Unidos. Este estudio ayudará a comprender las dinámicas del desarrollo tecnológico e innovador relacionadas con las investigaciones sobre COVID-19. Identificará las tecnologías constituidas relacionadas con el tema, sus principales inventores y titulares, además de conocer quiénes han solicitado su registro y qué áreas del conocimiento participan en su desarrollo y obtención. Esta investigación revelará las investigaciones de más alto impacto que se están desarrollando en el mundo sobre la COVID-19 y que han sido objeto de protección en Estados Unidos.

Métodos

El estudio, por su naturaleza, empleó un enfoque mixto de la investigación donde se articularon de forma sistémica métodos de corte cualitativo y cuantitativo que permitieron la complementación de los diferentes análisis. Entre los métodos de nivel teórico se utilizó el histórico-lógico para trabajar de forma retrospectiva la recuperación de la información del dominio y su análisis evolutivo a través del tiempo; el método de modelación para organizar las diferentes unidades de análisis por fuentes de información, junto al sistémico estructural que permite la combinación y relación de todas las variables del estudio desde la visión holística del dominio objeto de estudio.⁽¹⁸⁾

Como métodos del nivel empírico se empleó la medición para definir las diferentes unidades de medida y las variables de análisis dentro del dominio, así como para identificar los principales indicadores métricos de la escuela francesa a aplicar en esta investigación.

Se utilizó como herramienta para la búsqueda, el procesamiento, la normalización, la visualización y el análisis del dominio el Observatorio Métrico de Coronavirus desarrollado por el grupo proGINTEC,⁽¹⁹⁾ de la Universidad de Pinar del Río, Cuba. Este Observatorio utilizó como metodología la combinación de diferentes unidades de análisis por tipología de fuentes de información, según las diferentes categorías de medición^(20,21) definidas en cada caso. El método empleado se combinó con diferentes técnicas propias y determinados algoritmos de redes sociales para la representación y visualización de la información de un dominio tecnológico,⁽²¹⁾ que permitió optimizar el análisis y la interpretación de los datos relevantes del dominio, por lo que se instituyó como una herramienta confiable a partir de las continuas actualizaciones que ha tenido en función de los avances de las tecnologías métricas, así como de las múltiples investigaciones donde ha sido aplicada de forma satisfactoria.^(22,23,24,25,26,27)

El dominio que se analiza se circunscribe a las solicitudes y concesiones de patentes de invención publicadas por la Oficina Internacional de Patentes (USPTO), al ser considerada una de las bases de datos que tiene el sistema de recuperación y cobertura más completas que existen en el mundo.⁽²⁸⁾ Por eso, esta investigación consideró más pertinente para el estudio la selección de esta base de datos que se encuentra además en la región.

La estrategia de búsqueda incluyó los 17 términos por los cuales se puede recuperar la información. Estos son: Coronavirus, 2019-nCoV, HCoVs, CoVh, HCoV-OC43, HCoV-HKU1, HCoV-NL63, HCoV-229E, Middle East Respiratory Syndrome, Severe Acute Respiratory Syndrome, MERS-CoV, SARS-CoV, SARS-classic, SARS-CoV-2, SARS-CoV2, covid-19 y covid.

Toda la descarga, normalización, procesamiento, análisis y visualización de los diferentes análisis de frecuencia, relacionales y de minería se realizaron con la metodología propia de proGINTEC, referenciada en varias investigaciones. El periodo de tiempo se estableció desde el año 2019, inicio de la pandemia, hasta el día 30 de noviembre del año 2020.

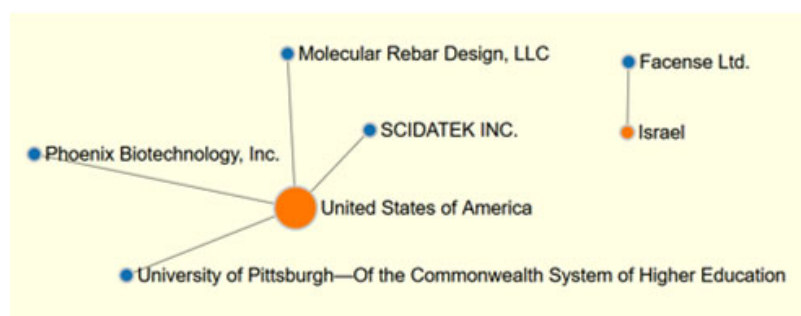
Resultados y Discusión

El dominio de esta investigación está compuesto por 46 documentos; 38 son documentos de solicitudes de invenciones presentadas ante la oficina internacional de patentes de los EE. UU., y 8 documentos son patentes concedidas en el año 2020.

Esta investigación divide el estudio del dominio en dos categorías analíticas: patentes concedidas y solicitudes de invención. A continuación, se presenta el análisis de sus comportamientos en el dominio de la COVID-19.

Patentes concedidas

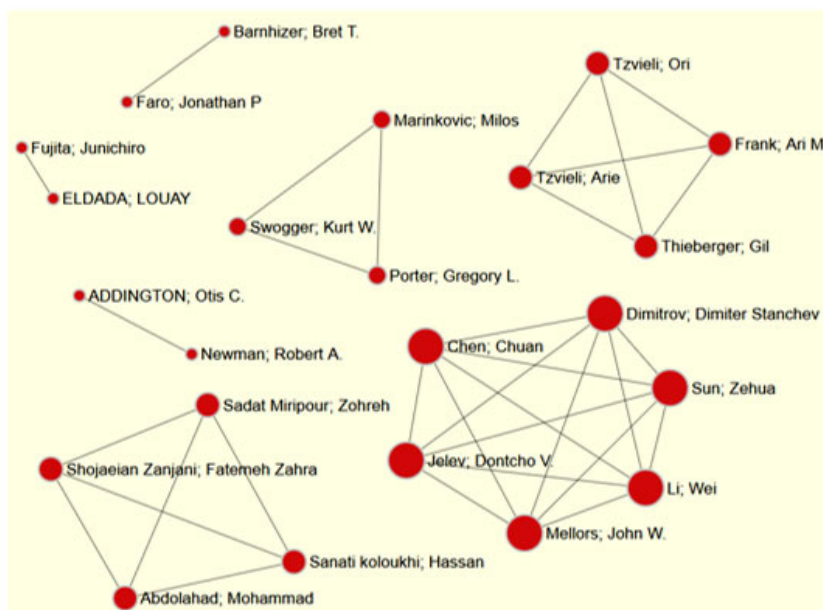
En la Oficina Internacional de Patentes de los EE.UU. les han concedido invenciones relacionadas con la covid a cuatro titulares procedentes de ese país y a un titular de Israel (Fig. 1).



Fuente: <http://coronavirus2.upr.edu.cu>

Fig. 1 - Titulares por países.

Estas investigaciones fueron conducidas por 22 inventores que nutren actualmente el frente de investigación en esta temática a nivel mundial. La figura 2 muestra la obtención de estas tecnologías mediante el trabajo colaborativo entre diferentes investigadores y las relaciones de los principales conjuntos de autores de este dominio.

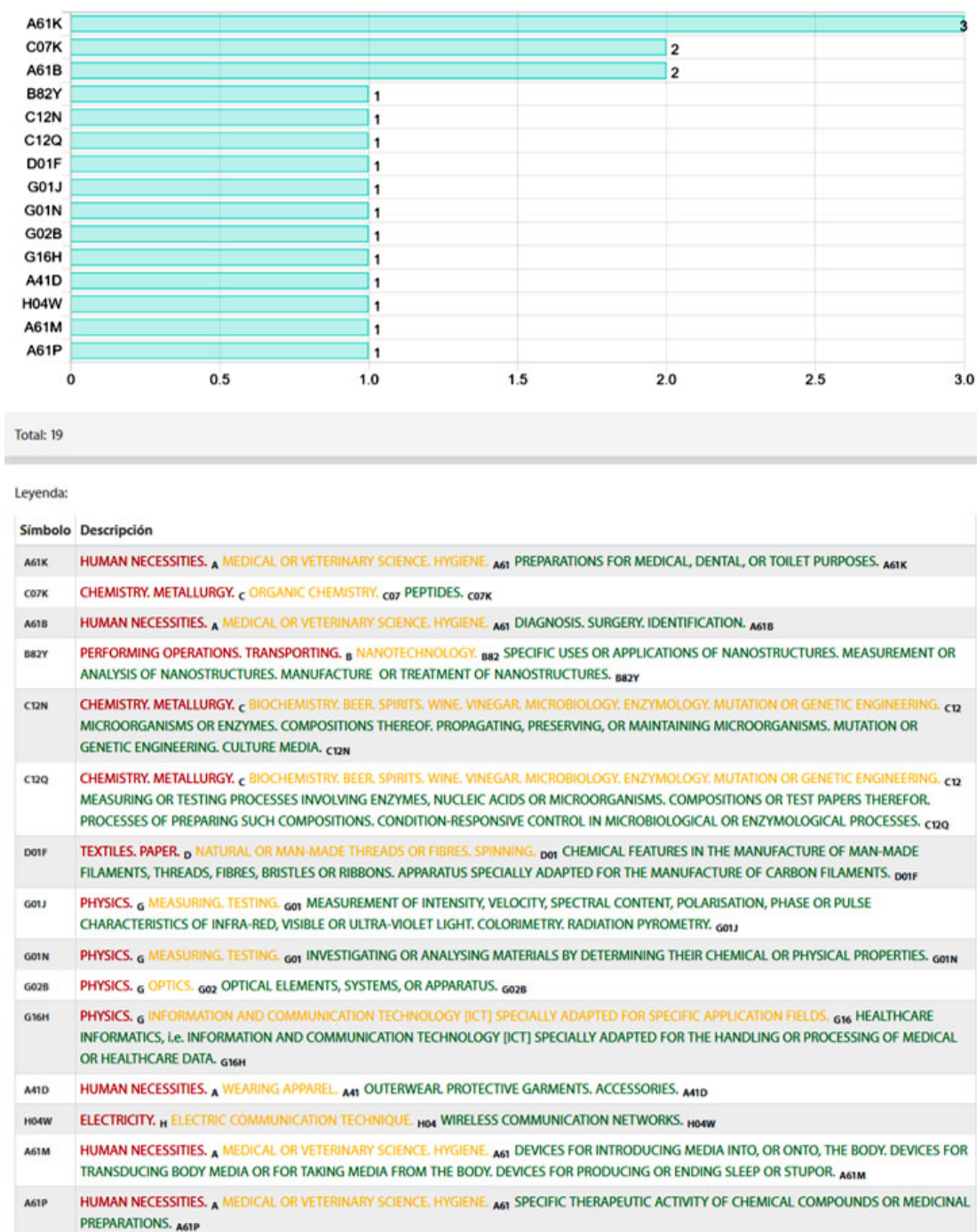


Fuente: Observatorio métrico de coronavirus. Disponible en: <http://coronavirus2.upr.edu.cu>

Fig. 2 - Conjunto de inventores en patentes concedidas sobre covid-19.

En otro orden de análisis, las tecnologías constituidas de los titulares que están a la vanguardia en el desarrollo de invenciones relacionadas con la covid-19 se enmarcan en seis áreas del conocimiento técnico de la clasificación internacional de patentes (CIP) (Fig. 3).

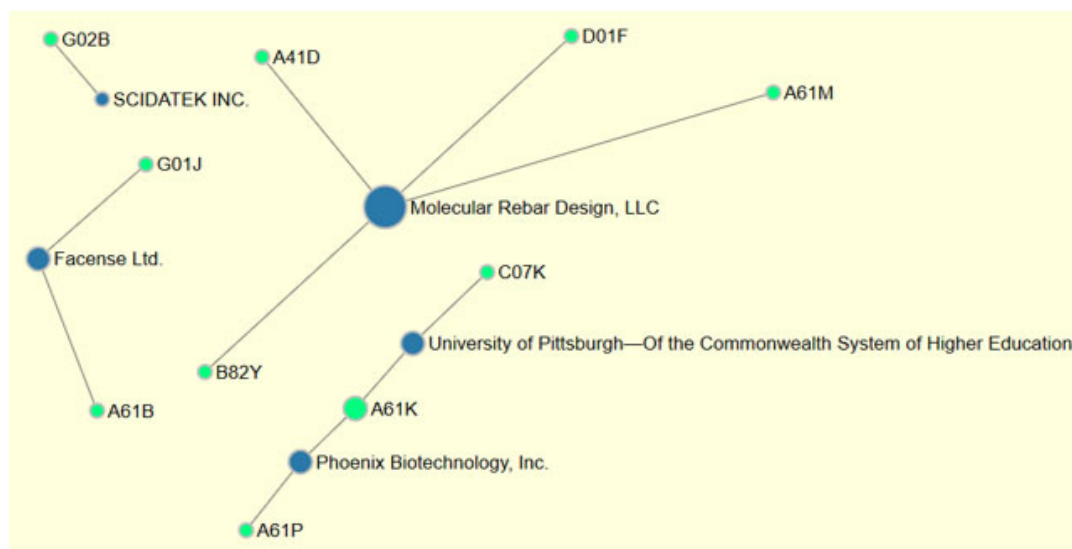
El núcleo de estas investigaciones se centra en: preparaciones médicas, péptidos, identificación y diagnóstico, tratamientos mediante nanoestructuras, ingeniería genética, microbiología, elaboración de aparatos con filamentos de carbón, radiaciones con luz infrarroja y ultravioleta, sistema y aparatos ópticos, accesorios para la protección y producción del sueño, sistemas informáticos, y datos e información sanitaria y de redes.



Fuente: Observatorio métrico de coronavirus. Disponible en: <http://coronavirus2.upr.edu.cu>

Fig. 3 - Clasificación técnica de las patentes concedidas sobre covid-19.

El análisis métrico realizado en este estudio pudo identificar en cuáles de estas clasificaciones técnicas ha trabajado cada titular (Fig. 4).



Fuente: Observatorio métrico de coronavirus. Disponible en: <http://coronavirus2.upr.edu.cu>

Fig. 4 - Clasificación internacional de los titulares de las patentes concedidas sobre covid-19.

En este caso, se pudo identificar que Israel trabaja en tecnologías de prueba sobre medidas de intensidad, velocidad y contenido espectral, incluyendo la polarización y las características de fase o pulso de luz infrarroja visible o ultravioleta asociada a investigaciones médicas. En esta área del conocimiento, el titular israelita *Facense* trabaja la colorimetría de radiación en el uso de técnicas de diagnóstico para detectar una infección del tracto respiratorio basada en cambios en los sonidos de la tos:

Phoenix Biotechnology, Inc. investiga la actividad terapéutica específica de compuestos químicos en preparados medicinales para uso médico, especialmente método y composiciones para el tratamiento de la infección por coronavirus.

University of Pittsburgh también trabaja preparados medicinales para uso médico, pero con péptidos desde la química orgánica. En este caso, registró moléculas que se unen al SARS-CoV-2, y proporcionó métodos y

materiales implicados en la unión de un aglutinante (por ejemplo, un anticuerpo, fragmento de unión a antígeno o dominio de anticuerpo) a un antígeno del SARS-CoV-2 (aglutinantes, anticuerpos, fragmentos de unión a antígeno y dominios de anticuerpos) que se unen a un polipéptido del SARS-CoV-2; así como métodos y materiales para usar una o más de tales moléculas de unión para tratar a un mamífero o un ser humano que tiene COVID-19 o una infección viral causada por SARS-CoV-2.

Molecular Rebar Design, LLC. Tiene tecnologías sobre accesorios fabricados con filamentos, hilos, fibras, cerdas o cintas sintéticas; trabajando en aparatos especialmente adaptados en su fabricación con filamentos de carbono para dispositivos que permiten la transducción de medios corporales que inciden en la producción o intensidad del sueño. En este sector de la técnica, la tecnología que protegió es un equipo de protección personal con composiciones de nanotubos funcionalizados para controlar patógenos como el SARS CoV-2.

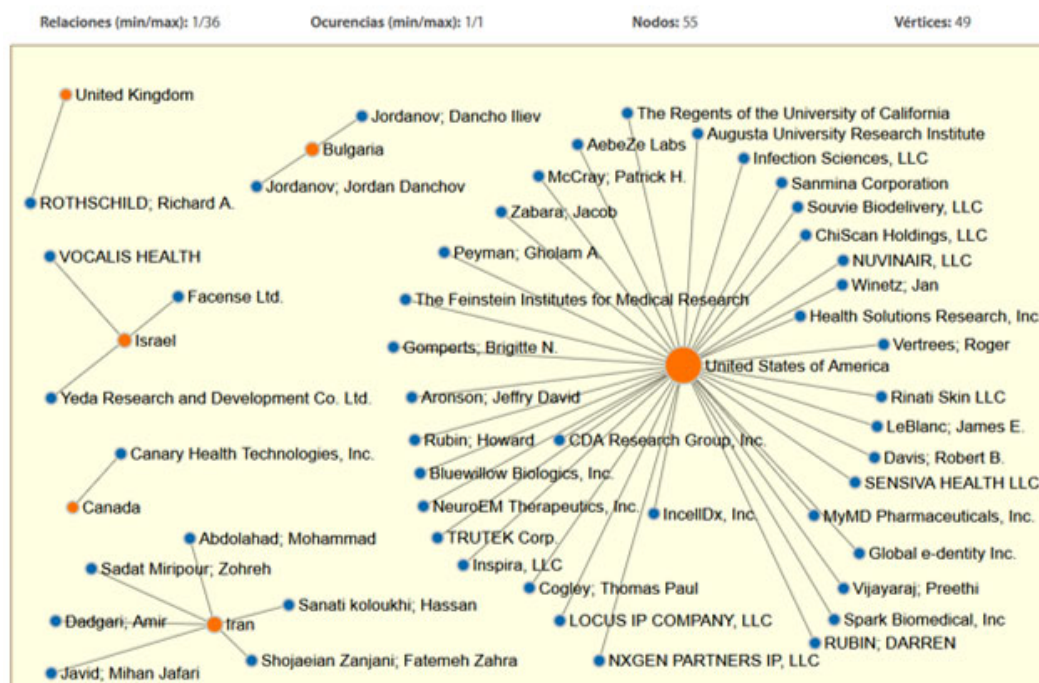
El grupo de investigadores que trabajó esta tecnología mostró que las composiciones de nanotubos se pueden emplear en muchas formas diferentes, solas o con tensioactivos, con metales antivirales, con antígenos o con varios fármacos para controlar patógenos; por ejemplo: COVID, bacterias, moho, hongos, productos químicos o agentes biológicos en máscaras u otros equipos de protección personal. Los equipos de protección personal -como las máscaras- reducen, controlan, absorben, desactivan, desintoxican o matan a los patógenos de tal manera que un patógeno o sus efectos se reducen o eliminan en un usuario con máscara.

Scidatek Inc. es un titular norteamericano que trabaja con equipos ópticos. En este contexto la tecnología que generó está relacionada con dispositivos de fotocatalisis y detección óptica basados en estructuras de guía de ondas tridimensionales y método de uso de estas. Demostró que el dióxido de titanio absorbe la luz ultravioleta para generar un par electrón-hueco que, en presencia de agua y oxígeno, genera radicales

que reaccionan y mineralizan compuestos orgánicos indeseables, como las membranas lipídicas que envuelven y protegen los coronavirus, separan las membranas y destruyen las células. Dichos dispositivos de fotocatalisis se pueden usar en sistemas de flujo de aire diseñados para hacer circular el aire de espacios esencialmente confinados a través de estos dispositivos que crean sistemas que desinfectan el aire.

Solicitudes de patentes

Se han solicitado 38 invenciones relacionadas con la covid-19 en la Oficina Internacional de Patentes de EE.UU. Estas se corresponden con 49 titulares procedentes de 6 países (Fig. 5). Los titulares externos que mayor interés tienen en registrar sus tecnologías en EE. UU. son Irán, Israel, Bulgaria, Canadá y Reino Unido, los cuales tienen el mayor número de solicitudes titulares norteamericanas.



Fuente: Observatorio métrico de coronavirus. Disponible en: <http://coronavirus2.upr.edu.cu>

Fig. 5 - Titulares de solicitudes de patentes sobre covid-19 por país.

Las invenciones que están solicitando su examinación y registro en EE. UU. pertenecen a 4 áreas del conocimiento técnico. En este caso, todas las solicitudes se relacionan con la clasificación que agrupa los preparados de uso médico, dental o de aseo (A61K). Otras se asocian a las TIC, específicamente a los sistemas adaptados para el manejo o tratamiento de datos médicos o sanitarios (G16H) y a la actividad terapéutica específica de compuestos químicos o preparados medicinales (A61P). Le siguen las investigaciones relacionadas con técnicas de diagnóstico (A61B), péptidos (C07K), terapia de ultrasonido (A61N), aspectos químicos de materiales o artículos quirúrgicos (A61L) y determinación de materiales con sus propiedades químicas o físicas (G01N); y otras se relacionan con el reconocimiento de datos, presentación de datos, transportadores de registros y manejo de portadores de registros (G06K), sistemas basados en modelos computacionales específicos (G06N), aparatos físico- químicos en general (B01D) y tratamiento eléctrico digital de datos (G06F).

La figura 6 representa el comportamiento de los términos con mayor número de ocurrencias en los campos título y resúmenes de los documentos de patentes solicitadas. Este análisis corrobora el comportamiento anterior realizado por la clasificación técnica de las patentes, ya que aparecen términos pertenecientes a las referidas áreas temáticas. Se observa un gran número de invenciones relacionadas con métodos y tratamientos para la fibrosis durante la COVID-19, junto a otras formulaciones farmacéuticas, así como innovaciones relacionadas con la inflamación del tracto respiratorio y otras vinculadas con radiaciones y electromagnetismo, entre otro amplio conjunto de temáticas que están siendo investigadas en la actualidad.

12. Compositions and methods for treating toll-like receptor-driven inflammatory diseases.
13. Detection of covid-19.
14. Miniaturized device to sterilize from covid-19 and other viruses.
15. System and method for screening and prediction of severity of infection.

Conclusiones

Las categorías analíticas y de medición que utilizó la metodología aplicada en esta investigación permitieron identificar las invenciones que han sido objeto de solicitud y concesión de patentes en EE.UU. Su análisis representó el comportamiento de las principales variables de interés para este estudio: países, titulares y áreas del conocimiento tecnológico.

Se obtuvo el dato de que EE. UU tiene en general el mayor número de invenciones (34) entre solicitudes y concesiones de tecnologías relacionadas con la covid-19; así como de titulares (40) que participan en la generación de esas tecnologías, por lo que manifiesta el mayor poderío tecnológico.

Las innovaciones tecnológicas registradas en esta oficina abarcan 17 subclases del conocimiento técnico, según las categorías definidas por la clasificación internacional de patentes. El mayor número de investigaciones sobre la covid-19 se centra en las técnicas para su identificación y diagnóstico, en sistemas informáticos, en compuestos y preparaciones médicas, péptidos, radioterapia, reconocimiento de datos, modelos computacionales, mutación e ingeniería genética, colorimetría, procesamiento de datos eléctricos digitales, aparatos físicoquímicos, accesorios para la protección y producción del sueño, entre otros. Se considera, que estas investigaciones constituyen las principales innovaciones que existen hoy en el mundo sobre la COVID-19.

La principal limitación del estudio radica en que no todas las investigaciones y los resultados científicos son patentados; no todos requieren ser registrados mediante patentes. Queda un amplio sesgo de resultados sobre COVID-19 fuera de este estudio. Pero, a su vez, la intención que tiene esta investigación radica

en investigar justamente aquella información que no se publica en artículos científicos ni por las editoriales y muchos menos en canales noticiosos. El propósito es indagar en la información de corte científico-tecnológico, que es la información más costosa en términos de desarrollo y registro, pero la menos divulgada. La idea de esta investigación es sacar a la luz los países, titulares y áreas de la técnica que están investigando e invirtiendo en la enfermedad covid-19; conocer sus futuros mercados y productos. Estas son características propias de las patentes que los estudios métricos permiten extraer y analizar, lo que proporciona un significativo valor a los tomadores de decisiones.

Referencias bibliográficas

1. Haleem A, Javaid M, Vaishya R, Deshmukh S. Areas of academic research with the impact of COVID-19. Am J Emerg Medicine. 2020;38(7):1524-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.022>
2. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. WHO;2020 [acceso: 24/03/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-3-march-2020>
3. Torres-Salinas D. Ritmo de crecimiento diario de la producción científica sobre covid-19. Análisis en bases de datos y repositorios en acceso abierto. El Profes Inform. 2020 ;20(2): DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.mar.15>
4. Aguado-Cortés C, Castaño VM. Translational Knowledge Map of COVID-19. Repositorio preprint; 2020 [acceso: 26/04/2020]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2003.10434>
5. Hossain MM. Current status of global research on novel coronavirus disease (covid-19): A bibliometric analysis and knowledge mapping. SSRN Electr J. 2020;9(374). DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.23690.1>
6. Ram S. Coronavirus Research Trends: A 50-Year Bibliometric Assessment. Sci Technol Librar. 2020;39. pp. 210-26. DOI: <https://doi.org/10.1080/0194262X.2020.1742270>

7. Nasab FR, Rahim F. Bibliometric Analysis of Global Scientific Research on SARSCoV-2 (COVID-19). medRxiv [Repositrio preprint]; 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.19.20038752>
8. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. Biomédica. 2020;40(Supl. 2):104-15. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5571>
9. Alba-Ruiz R. COVID-19, coronavirus pandemic: aproximación bibliométrica y revisión de los resultados. Zenodo; 2020 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3734062>
10. Lou J, Tian SJ, Niu SM, Kang XQ, Lian HX, Zhang LX, et al. Coronavirus disease 2019: A bibliometric analysis and review. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020;24:3411-21] Doi: https://doi.org/10.26355/eurrev_202003_20712
11. Ortiz-Núñez R. Análisis métrico de la producción científica sobre COVID-19 en SCOPUS. Rev Cubana Inform Cienc Salud. 2020;31(3):e1587.
12. Velayos-Ortega G, López-Carreño R. Revistas más citadas en las patentes sobre coronavirus según Lens.org. El prof Inform. 2020;29(5):2.
13. Machuca-Martínez F, Camargo-Amado R, Gutiérrez O. Coronaviruses: A patent dataset report for research and development (R&D) analysis. Data in Brief. 2020;30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105551>
14. Liu C. Research and development on therapeutic agents and vaccines for covid-19 and related human coronavirus diseases. ACS Cent Sci. 2020;6(3):315-31. DOI: <https://doi.org/10.1021/acscentsci.0c00272>
15. Díaz Pérez M. El documento de patente y su estructura. ACIMED. 2008;17(2):2.
16. Velayos-Ortega G, López-Carreño R. Revistas más citadas en las patentes sobre coronavirus según Lens.org. El Profes Inform. 2020;29(5). DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.sep.19>
17. Haleem A, Javaid M, Vaishya R, Deshmukh SG. Areas of academic research with the impact of Covid-19. Am J Emerg Med. 2020;38(7):1524-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.022>

18. Legrá A. Elementos teóricos y prácticos de la investigación científico-tecnológica. Universidad de Salamanca: Universo Abierto; 2019.
19. Giráldez Reyes R, Díaz Pérez M, Armas Peñas D. PROInTec: un software para el tratamiento inteligente de datos sobre patentes. ACIMED. 2008 [acceso: 24/03/2021];17(5):2. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000500006
20. Díaz Pérez M. La propiedad industrial y los sistemas de patentes en el mundo de la información. ACIMED 2008 [acceso: 24/03/2021];18(6). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008001200011
21. Díaz Pérez M. Situación de las metodologías para la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina. ACIMED. 2009;19(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000400009
22. Díaz Pérez M. El documento de patentes en el análisis de los dominios tecnológicos y de innovación. ACIMED. 2007;16(6). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007001200009
23. Díaz Pérez M, Rivero S, Moya-Anegón F. Producción tecnológica latinoamericana con mayor visibilidad internacional: 1996-2007. Rev Esp Docum Cient. 2010;33(1):34-62.
24. Díaz Pérez M, Guzmán MV, Giráldez Reyes R, Armas Peña D, Rodríguez Font R, Calvet H. Tuberculosis, Bacillus Calmette-Guérin (BCG) y vacunas de tuberculosis: análisis de patentes. Rev Cubana Inform Cienc Salud. 2014;25(3): 259-69.
25. Díaz Pérez M, Giráldez R, Armas D, Rodríguez RJ, Atenógenes E, Calvet H. Tecnologías constituidas, innovaciones en proceso y tecnologías introducidas en el mercado internacional de un dominio tecnológico: caso de estudio. Rev TransInform. 2014;26(3). DOI:
<https://doi.org/10.1590/0103-3786201400030011>

26. Díaz Pérez M, Giráldez Reyes R, Carrillo-Calvet H. Comportamiento métrico de las patentes concedidas en Cuba: su contribución a la innovación tecnológica nacional. Rev Invest Bibliotecol. 2017;31 (número especial):271-89. DOI:

<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1.57893>

27. Díaz Pérez M, Moya Anegón F, Carrillo-Calvet H. Técnicas para la visualización de dominios científicos y tecnológicos. Rev Invest Bibliotecol. 2017;31:17-42.

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1.57884>

28. Jürgens B, Clarke N. Study and comparison of the unique selling propositions (USPs) of free-to-use multinational patent search systems. World Pat Inform. 2018;52:9-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2018.01.001>

Conflicto de intereses

La autora declara que no tiene conflicto de intereses.