



Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riit.com.mx

Vigilancia tecnológica: una perspectiva global del comportamiento de patentes en coronavirus del 2001 al 2021

Technological surveillance: a global perspective of the behavior of patents in coronavirus from 2001 to 2021

Villafaña-Díaz, L.^a, Barrón-Villaverde, D.^a, Pérez-Santos, M.^b.

^a Universidad Popular Autónoma de Puebla, CP.72410, Puebla Pue., México.

^b Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, CP. 72590 Puebla Pue., México.

luisgerardo.villafana@upaep.edu.mx; diana.barron@upaep.mx; martin.perez@correo.buap.mx

Innovación Tecnológica: Vigilancia tecnológica y comercial de patentes para coronavirus.

Área de Aplicación Industrial: Planeación estratégica; estrategias comerciales; inteligencia competitiva de patentes.

Recibido: 14 junio 2021

Aceptado: 10 febrero 2022

Abstract

The objective of the research is to develop an analysis of the behavior of the main international industries that claimed a technical solution to the international coronavirus problem, through the study of the most representative patent segments. The methodology used consisted of a technological surveillance study, which allowed the identification and processing of information in 6,679 patent applications, from January 2001 to March 2021, using different advanced search engines of international patent offices and the Orbit Intelligence platform for data interpretation. The results reflected a commercial behavior and the construction of technical scenarios of the segments: 1) Legal status of patents; 2) Behavior of the industry; 3) Main assignees; 4) Legal status of patents of the main assignees; 5) Location of the main markets and competitors; and finally 6) Main inventors at international level. The predominant industries with the highest number of patent applications during the coronavirus health crisis are pharmaceuticals, biotechnology, biological materials and the medical device industry. The assignees with the greatest commercial control in patents are AstraZeneca, a pharmaceutical company, 3M, a technology products and services company for industry, and Incyte, a biopharmaceutical company. In the different segments of the international patent classification, it was possible to observe the adoption of new technological

trends, specifically in the pharmaceutical industry in the development of anti-infective products, antibiotics, antiseptics, chemotherapeutics, RNA viruses, drugs for respiratory system disorders and antivirals. The present work reflects, by means of a technological surveillance, a source of technical information for scientists, businessmen and opinion leaders, on technological segments that facilitate a general panorama for decision making in prevention and the development of global solutions to the new coronavirus, allowing a global economic reactivation.

Key Words: Coronavirus; Technology Watch; Patents; Competitive intelligence; Patent landscapes.

Resumen

El objetivo de la investigación es desarrollar un análisis del comportamiento de las principales industrias internacionales que reclamaron una solución técnica ante la problemática internacional por el coronavirus, por medio del estudio de los segmentos de patente más representativos. La metodología empleada consistió en un estudio de vigilancia tecnológica, la cual permitió la identificación y el tratamiento de información en 6,679 solicitudes de patente, de enero 2001 hasta el mes de marzo del año 2021, utilizando distintos buscadores avanzados de oficinas de patente internacionales y la plataforma Orbit Intelligence para la interpretación de datos. Los resultados reflejaron un comportamiento comercial y la construcción de escenarios técnicos de los segmentos: 1) Estatus legal de las patentes; 2) Comportamiento de la industria; 3) Principales asignatarios; 4) Estatus legal de las patentes de los principales asignatarios; 5) Ubicación de los principales mercados y competidores; y por último 6) Principales inventores a nivel internacional. Las industrias predominantes con mayor número de solicitudes de patente durante la crisis sanitaria por el coronavirus son la farmacéutica, biotecnología, materiales biológicos y la industria de dispositivos médicos. Los asignatarios con mayor control comercial en patentes son AstraZeneca empresa farmacéutica, 3M empresa de productos y servicios tecnológicos para la industria e Incyte empresa biofarmacéutica. En los diferentes segmentos de la clasificación internacional de patentes se pudo observar la adopción de las nuevas tendencias tecnológicas, específicamente la industria farmacéutica en el desarrollo de productos antiinfecciosos, antibióticos, antisépticos, quimioterapéuticos, para virus de ARN, medicamentos para trastornos del sistema respiratorio y antivirales. El presente trabajo refleja por medio de una vigilancia tecnológica, una fuente de información técnica a científicos, empresarios y líderes de opinión, sobre segmentos tecnológicos que faciliten un panorama general para la toma de decisiones en la prevención y el desarrollo de soluciones globales ante el nuevo coronavirus, permitiendo una reactivación económica global.

Palabras Clave: Coronavirus; Vigilancia tecnológica; Patentes; Inteligencia competitiva; Panorama de patentes.

1. Introducción

Con el paso del tiempo la evolución tecnológica ha incorporado distintos insumos para mejorar los procesos comerciales en la

industria, por ejemplo el uso del agua, la electricidad, el internet y la digitalización, han representado un combustible indispensable en cada etapa tecnológica, destacando la inestabilidad y la velocidad

como principales características de la tecnología, debido al constante cambio en los ciclos de vida en productos y servicios, en comparación con los mercados tradicionales, los cuales se encuentran en un proceso de estabilidad comercial (Bouncken, et al., 2018).

En la nueva era del conocimiento y la digitalización, la propiedad intelectual representa uno de los activos intangibles con alto valor agregado dentro de la industria, ya que se consideran como uno de los vehículos necesarios para la comercialización y licenciamiento tecnológico (Villaña Díaz & Lezama de la Rosa, 2020). Las patentes son representadas por un documento técnico, el cual otorga el derecho exclusivo para la explotación comercial de los desarrollos tecnológicos con actividad inventiva, novedad y aplicación industrial para la explotación comercial exclusiva por 20 años, dentro de una región determinada.

Así mismo, uno de los ejercicios de mercado dentro de las oficinas de transferencia de tecnología para rastrear una oportunidad comercial, es el estudio de la información técnica disponible en la solicitud de patente, como son los códigos de clasificación internacional de patentes (IPC), el nivel de maduración tecnológica descrita en las reivindicaciones por medio del análisis de los distintos experimentos que validaron los resultados obtenidos, conocer el ambiente así como el estrés al que fue sometido y conocer el estado de la técnica. Esta información permite analizar el comportamiento comercial, por medio de la identificación de dinámicas cambiantes dentro de los segmentos de mercado. Las solicitudes de patente son consideradas como uno de los indicadores más representativos en la industria tecnológica, ya que éstas contienen información técnica actualizada, la cual permite analizar el comportamiento comercial, por medio de la identificación de

dinámicas cambiantes dentro de los segmentos comerciales protegidos (Elvers et al., 2016).

El 12 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró emergencia mundial por Coronavirus 2019 (COVID-19) la enfermedad que causó graves consecuencias en la salud pública, la economía mundial y en la forma de vivir en sociedad (Gu, et al., 2020). La inestabilidad e incertidumbre de la economía global creció con el confinamiento y el cierre de negocios, aumentando el desempleo y una disminución del producto interno bruto (PIB).

Por consecuencia, el comercio internacional reflejó un déficit económico en el primer semestre del año 2020 mayor que el que se había vivido en la pandemia del año 2008 provocado por la gripe porcina H1N1; con una caída en embarques del 8%, vuelos comerciales incluidos tanto carga como de pasajeros cayeron en 74%. De igual forma la World Trade Organization (WTO) estimaron la caída del comercio internacional del 32%, de esta manera, los exportadores de mercancías más afectados fueron Sudáfrica, India, México, Noruega, Canadá. Los más afectados en servicios fueron Italia, Hungría, Rumania, Australia, Portugal (WTO, 2020).

Así mismo, esta inestabilidad deja en claro una recesión global, debido a la caída de exportaciones, restricciones, colapso en remesas entre otras, sin embargo, los impactos socioeconómicos en América Latina provocaron consecuencias muy negativas en desempleo y aumento de pobreza y desigualdad social, reflejado con una caída del producto interno bruto del -5.3%, actividad económica del -5.2%, aumento de la pobreza equivalente a 34.7% y pobreza extrema del 13.5% (CEPAL, 2020).

Sin embargo, en algunas organizaciones a nivel internacional la transferencia de

tecnología es fundamental para incentivar la económica (Contardi & Vidal, 2021). Desafortunadamente durante la pandemia existieron bloqueos comerciales por medio de la propiedad industrial que imposibilitaron el desarrollo de productos esenciales.

Ante esta inestabilidad económica y social internacional, la comunidad científica en universidades, centros de investigación y empresas se encuentran en una carrera para desarrollar soluciones que mitiguen la problemática generada por el covid-19 (Bañuelos & Orozco, 2020) garantizando la protección de sus invenciones por medio de solicitudes de patente que permitan explotar o comercializar los conocimientos generados. Pero cuáles son los avances, dónde se están concentrando, qué áreas se encuentran vinculadas.

En este sentido, la búsqueda y el análisis de información de solicitudes de patente por medio de filtros y truncadores específicos, permite identificar aquellas invenciones con alto valor añadido ya sea por alcance de protección o distinguir alguna estrategia de bloqueo comercial, como sucede con las empresas farmacéuticas, lo cual representa una ventaja competitiva para la gestión de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en comparación con aquellas organizaciones que no lo implementan. La vigilancia tecnológica es una herramienta de muchas otras, que sirven para identificar información actualizada que facilita la toma de decisiones basadas en oportunidades comerciales (Muños Durán, et al., 2006).

El objetivo de la investigación es desarrollar un análisis del comportamiento de las principales industrias internacionales que reclamaron una solución técnica ante la problemática internacional por el coronavirus, por medio del estudio de los segmentos de patente más representativos.

2. Revisión de Literatura

La importancia del análisis de la información técnica representada en una solicitud de patente, fortalece la toma de decisiones sobre la previsión de las nuevas tecnologías ofertadas por la competencia, así mismo podría reflejar posibles escenarios comerciales de la situación actual en el mercado global. (Aithal, 2018) centró su investigación en el análisis de patentes como nuevo método de investigación académica. En este modelo la patente podría conducir al desarrollo de nuevos conceptos o teorías, que permitan evaluar las ventajas, beneficios, limitaciones y desventajas técnicas del impacto comercial al incorporar una solicitud de patente al mercado.

El bloqueo y la incertidumbre comercial a nivel internacional causado por el coronavirus, ha dejado a la propiedad intelectual como una de las principales herramientas para licenciar parcialmente y comercializar a la totalidad el conocimiento generado por universidades, centros de investigación e industria privada. En este sentido, las patentes representan un derecho exclusivo de explotación que, a su vez, son un vehículo legal con fundamentos técnicos para blindar el proceso de comercialización tecnológica, reflejados en invenciones que buscan solucionar la problemática de salud pública provocada por el coronavirus.

Rapela & Schötz, (2021) manejaron el concepto pragmatismo combinado, el cual consta en una estrategia que genera incentivos en los derechos de propiedad por medio de la subsidiariedad. Los derechos de propiedad intelectual como las patentes desarrolladas durante la pandemia pueden impedir el acceso público a medicamentos y dispositivos médicos necesarios para contrarrestar la emergencia. Las licencias obligatorias resultan una herramienta eficaz para incentivar el aceleramiento de

producción de nuevas soluciones para el tratamiento.

De esta manera (Falciola & Barbieri, 2020) realizaron una búsqueda de información relevante para evaluar una patente de covid-19. En ella destacaron los criterios y estrategias de búsqueda, las principales bases de datos y sitios web, el origen y el número de publicaciones, la información de secuencia biológica y los conjuntos de datos experimentales que cubren los hallazgos de covid-19 dentro de la literatura científica y de patentes divulgadas entre enero y agosto de 2020.

Por otro lado, desde el enfoque de la construcción de posibles escenarios económicos en materia sanitaria (Lina Hartel, 2020) exploró el acceso a los medicamentos de patente durante la pandemia covid-19, considerando los mecanismos existentes en vinculación con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de Comercio (OMC) y la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI).

Así mismo, en el trabajo propuesto por (Schötz & Rapela, 2020) estudiaron el proceso de aceleración y maduración de tecnologías que dieron soluciones efectivas a la problemática de la pandemia generada por el coronavirus. En este análisis destacan el uso de activos intangibles de propiedad intelectual, licenciamientos, normativas, así como la construcción de estructuras de innovación abierta como lo son los grupos de investigación.

En este sentido, la constante vigilancia y monitoreo tecnológico muestra pequeños cambios en el comportamiento del mercado, debido a que algunos segmentos comerciales se están desplazando en actividades esenciales que se desarrollaron durante la pandemia. (Bloom, Davis, & Zhestkova, 2021) estudiaron las solicitudes de patente

reclamadas en EE. UU. las cuales reflejaron un alto número de solicitudes en innovaciones basadas en interactividad remota y el trabajo desde casa. Esta actividad aumentó la calidad y eficiencia del trabajo remoto, reforzando así el cambio de trabajar desde una oficina presencial a trabajar desde casa. De esta manera se proyecta que el trabajo remoto crecerá incluso después de que termine la pandemia.

Giráldez, et al., (2020) desarrollaron una evaluación del observatorio métrico de coronavirus, el cual reduce significativamente el tiempo de búsqueda de información científica y tecnológica en el dominio dentro del coronavirus. Este sistema describe diferentes productos y servicios como artículos científicos y metadatos de una patente, el cual contiene un valor significativo para la toma de decisiones de los científicos, tecnólogos y directivos. Sin embargo, esta investigación es descriptiva de las ventajas del observatorio métrico y carece del acompañamiento metodológico para el filtrado y detección de información, así mismo esta plataforma depende de otras fuentes de información para ser retroalimentada, por lo que existe un desfase periódico de actualización.

3. Metodología

La metodología empleada en la presente investigación consistió en el desarrollo de una vigilancia tecnológica para identificación y el análisis de 6,679 solicitudes de patente registradas de enero 2001 hasta el mes de marzo del año 2021. Los datos y documentos se obtuvieron de distintos buscadores avanzados de oficinas de patente como la (World Intellectual Property Organization, 2021); (European Patent Office, 2021); (United States Patent and Trademark Office, 2021). Como estrategia para la búsqueda especializada de patentes se utilizó como referencia la metodología propuesta en el

trabajo Global Patent Landscape in Breast Cancer Metastasis (Pérez Santos et. al. 2018) la cual utiliza un enfoque de búsqueda por palabras clave para identificar los datos de patentes relacionadas con (coronavirus, sars-cov-2, covid-19) en las bases de datos de patentes de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos, la Oficina Europea de Patentes, la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular China, la Oficina de Patentes de Japón, la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea y la Oficina Mundial de Propiedad Intelectual. Para aproximar el número total de patentes sobre coronavirus se empleó la siguiente estrategia de búsqueda en el título/resumen/reivindicaciones del documento de patente: (coronavirus*) AND [(sars-cov-2) OR (covid-19) OR (síndrome respiratorio agudo grave)]; donde \$ = cualquier carácter* = dos o más caracteres. Los registros se descargaron utilizando el software Microsoft Excel, y se realizó una codificación adicional de forma manual para los campos mencionados.

Para obtener el análisis de los datos se usó la plataforma (Questel, 2021) Orbit Intelligence herramienta de monitoreo de literatura científica, búsqueda de patentes y capacidades analíticas, con el filtrado de palabras clave, durante el periodo establecido de veinte años hasta el mes de marzo del año 2021 en la construcción de escenarios técnicos como: 1) Estatus legal de las patentes; 2) Comportamiento de la industria; 3) Principales asignatarios; 4) Estatus legal de las patentes de los principales asignatarios; 5) Ubicación de los principales mercados y

competidores; y por último 6) Principales inventores a nivel internacional. Por otro lado, la principal limitante de la metodología empleada consiste en la actualización de datos, debido a que las oficinas de patentes nacionales cuentan con 18 meses para publicarla una vez ingresada la solicitud.

4. Resultados

Para el corte del mes de marzo del año 2021 se registraron un total de 6,379 solicitudes de patente a nivel internacional, siendo el año 2020 con mayor ingreso de solicitudes en los últimos 20 años con 3,266 solicitudes de patente, resultado de la pronta respuesta para atender la problemática internacional de salud por la sociedad, la academia, los gobiernos y la industria privada ante el coronavirus. En la figura 1, se observa el comportamiento de las solicitudes de patente en el transcurso del periodo analizado, se refleja el interés en la protección de invenciones desde el año 2001 con 49 solicitudes por lo que se infiere que el término “coronavirus” no es nuevo para la industria científica y tecnológica.

En esta gráfica se puede observar que en el año 2020 existió el pico más alto en las solicitudes de patente, dentro del campo de enfermedades respiratorias contagiosas. Si bien la influenza H1N1 y el covid-19 son provocadas por diferentes virus, en la pandemia del año 2009 no se detectó un comportamiento similar en relación a las solicitudes de patente en la pandemia del 2019.

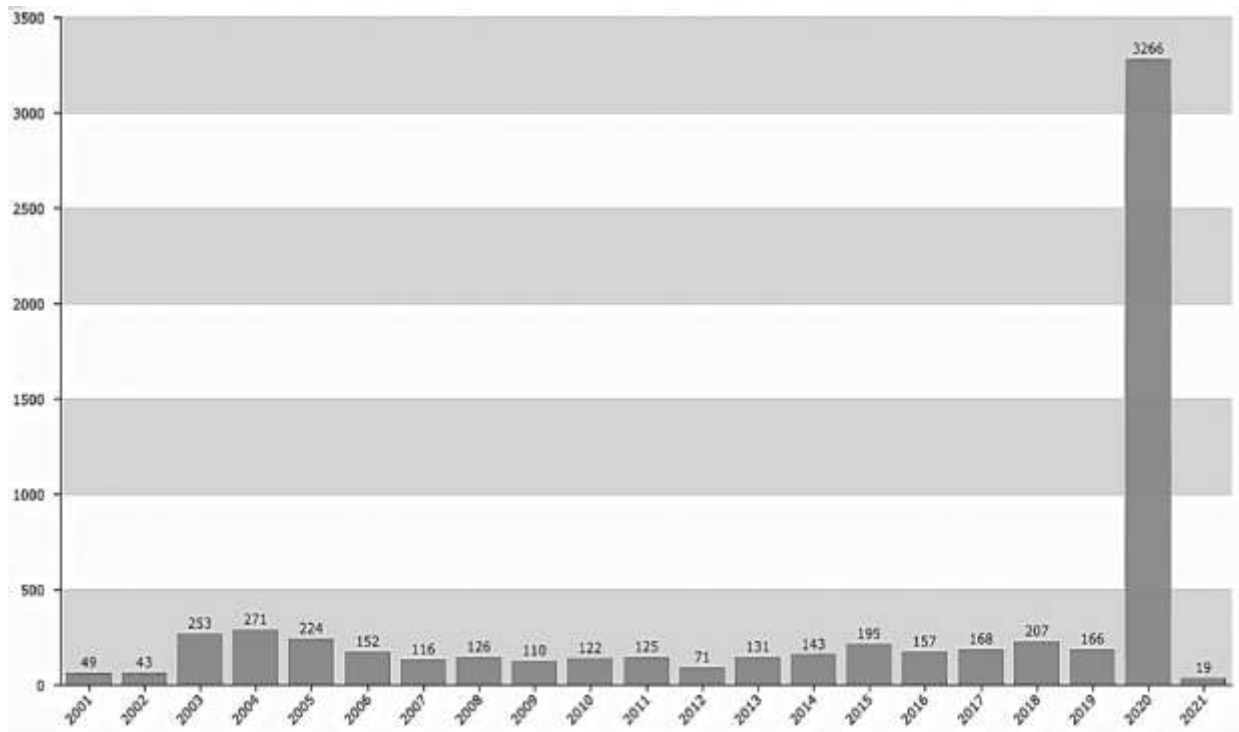


Figura 1. Comportamiento de solicitudes de patente 2001-2021. Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

El estatus legal de las 6,379 solicitudes de patente se conforma de la siguiente manera: Patentes otorgadas 2,111; Solicitudes de patente pendientes 2,850; Patentes revocadas 289; Patentes expiradas 112; Patentes caducadas 1,017 (Ver Figura 2). En la figura 2 se puede observar que el concentrado de patentes que se encuentran en un proceso legal como estatus pendiente, debido a que la gran mayoría de invenciones se solicitaron en el año 2020 por lo que actualmente se

encuentran en un examen de novedad y actividad inventiva. En esta gráfica se percibe que la gran mayoría de patentes se encuentran vigentes dentro del periodo de explotación y solicitudes de patente pendientes dentro del examen de forma y fondo, pero también se observan un número significativo de patentes vencidas, las cuales han perdido su periodo de exclusividad por lo que representan tecnologías de reproducción libre.

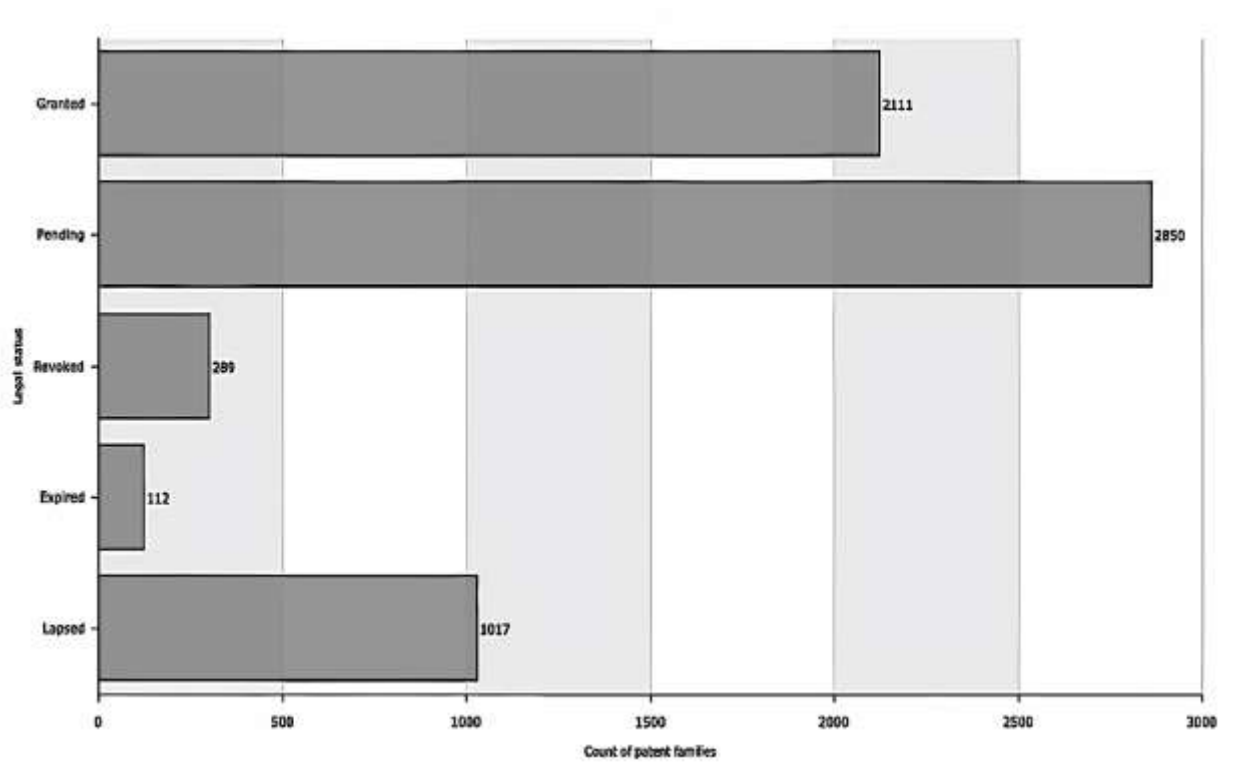


Figura 2. Estatus legal de patentes para coronavirus. Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

Las industrias predominantes se encuentran distribuidas en la industria farmacéutica con 2,957 solicitudes de patente; industria biotecnológica con 1,285 solicitudes de patente; industria análisis de materiales biológicos con 844 solicitudes de patente; industria tecnología médica con 844 solicitudes de patente; otros bienes de consumo con 430 solicitudes de patente; industria química orgánica con 408 solicitudes de patente; industria química de materiales básicos con 326 solicitudes de patente, industria de medición con 201 solicitudes de patente, industria química de alimentos con 178 solicitudes de patente; y la

industria tecnología computacional con 164 solicitudes de patente.

En la siguiente figura de calor, se observa el comportamiento de la industria en relación con el número de solicitudes de patente hasta el mes de marzo del año 2021, en donde los tonos color rojo representan una alta saturación comercial, los tonos color naranjas representan una participación relevante, los tonos color amarillo representan la participación moderada, y los tonos color gris representa una participación significativa baja (Ver Figura 3).

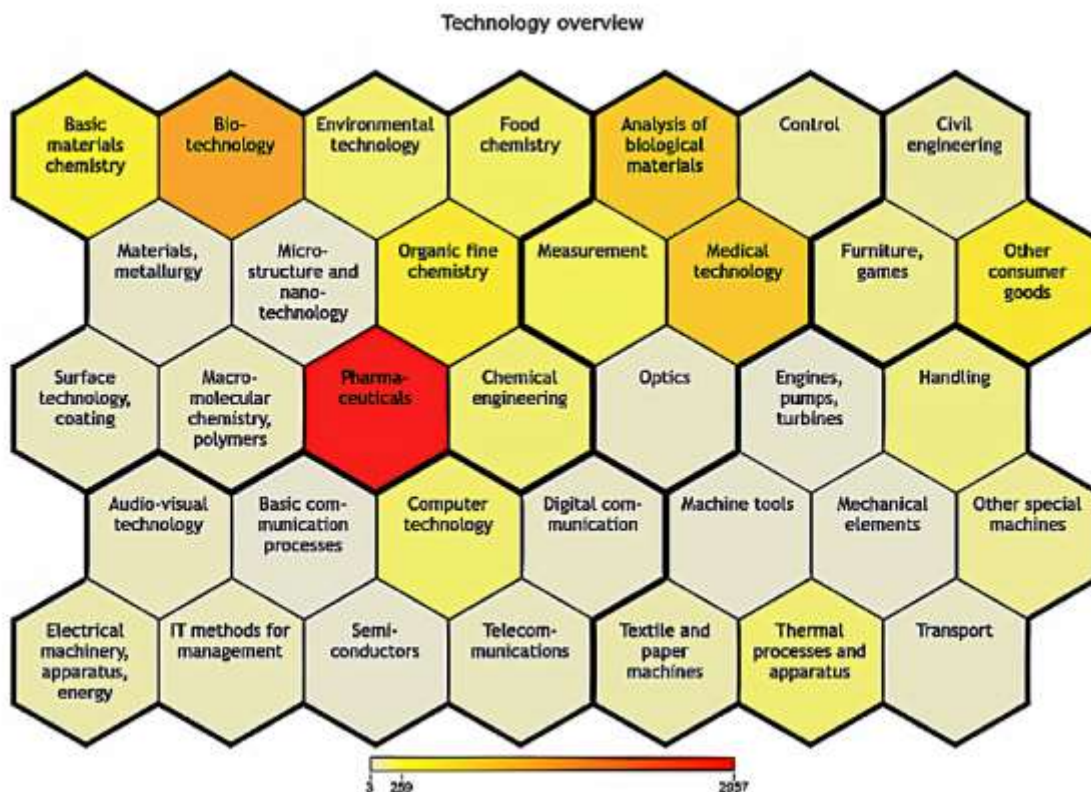


Figura 3. Distribución de calor de solicitudes de patente para coronavirus por áreas industriales.

El segmento con mayor afluencia de patentes hasta marzo del año 2021 fue el área farmacéutica, en la cual, específicamente la clasificación internacional de patentes IPC predominaron en actividad terapéutica específica de compuestos químicos o preparados medicinales; A61P-031/14 Antiinfecciosos, antibióticos, antisépticos, quimioterapéuticos, para virus de ARN con 1,258 solicitudes de patente; A61P-011/00 Medicamentos para trastornos del sistema respiratorio con 846 solicitudes de patente; A61P-031/12 Antivirales con 813 solicitudes de patente; C12Q-001/70; Procesos de medición o análisis que involucran enzimas, ácidos nucleicos o microorganismos con virus o bacteriófagos, con 734 solicitudes de patente; G01N-033/569 Medición; pruebas de microorganismos, p. ej. protozoos, bacterias, virus, con 612 solicitudes de patente; A61P-035/00 Agentes antineoplásicos con 492 solicitudes de

patente; A61K-039/215 Agentes protectores o antioxicos generales, con 460 solicitudes de patente; A61P-043/00 Medicamentos para fines específicos, no previstos en grupos, con 412 solicitudes de patente; A61K-039/00 Preparaciones medicinales que contienen antígenos o anticuerpos, con 406 solicitudes de patente; y C12N-015/11 Fragmentos de ADN o ARN; Formas modificadas de los mismos, con 389 solicitudes de patente.

Por otro lado, los principales asignatarios con mayor ingreso en solicitudes de patente representado por empresas, centros de investigación y universidades fueron: AstraZeneca con 160 solicitudes de patente, empresa farmacéutica con sede en Cambridge, Reino Unido; 3M Minnesota Mining and Manufacturing Company con 65 solicitudes de patente, empresa estadounidense dedicada al desarrollo de productos y servicios tecnológicos para la

industria; Incyte con 39 solicitudes de patente, empresa biofarmacéutica estadounidense; Academy of Military Medical Sciences con 36 solicitudes de patente, instituto de investigación médica militar chino; Fudan University con 31 solicitudes de patente, universidad situada en Shanghái, China (Ver Figura 4).

Este comportamiento refleja una participación heterogénea entre empresas, universidades y centros de investigación en el área biomédica, en comparación con otros segmentos tecnológicos como el automotriz en donde predomina la industria privada. Si bien, esta gráfica está liderada por empresas, se observa una alta participación de universidades y centros de investigación.

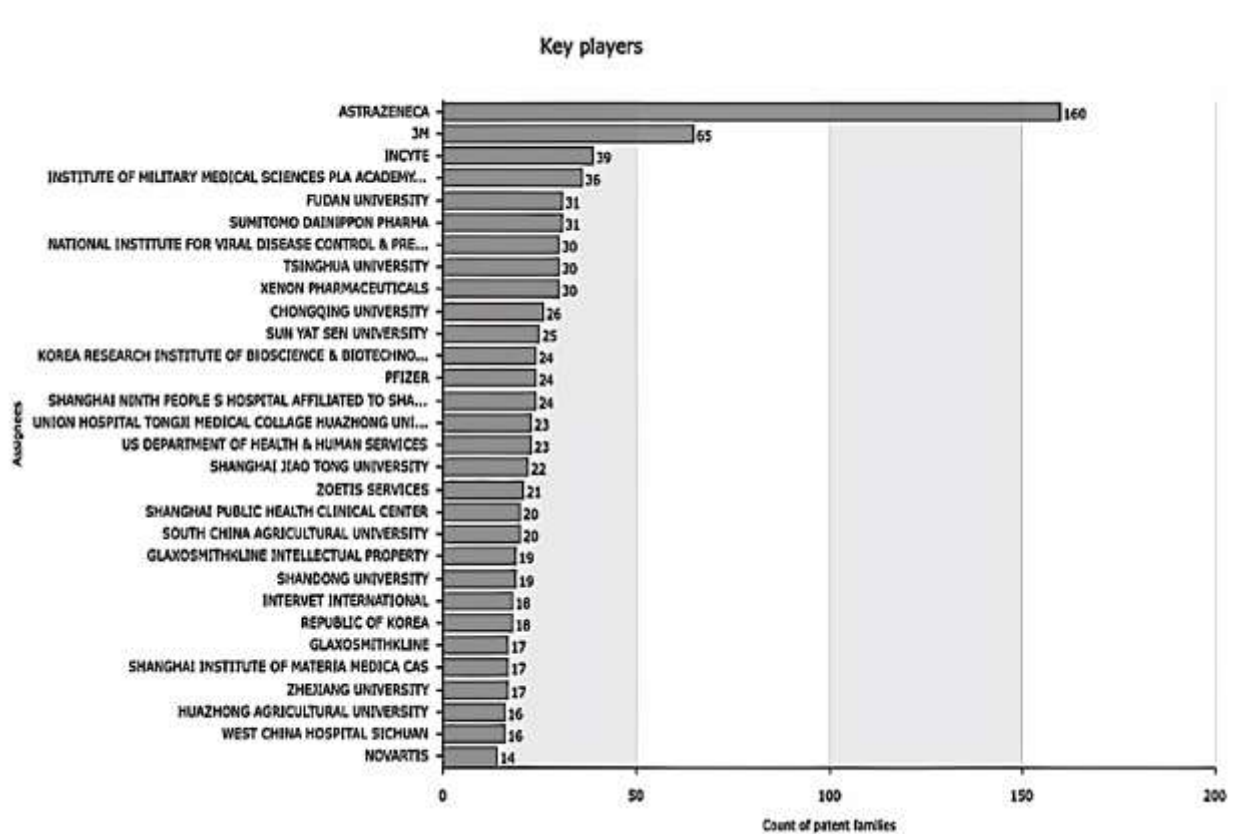


Figura 4. Principales asignatarios con mayor número de solicitudes de patente para coronavirus. Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

La participación de empresas con gran número de patentes, refleja el interés comercial en relación con la cuota de mercado. En la siguiente figura (Ver Figura 4) se analizó el estatus legal de las patentes de los principales asignatarios, en donde se

observa que más del 75% de las organizaciones tienen patentes vencidas, así mismo, el 100% de las organizaciones cuentan con un número significativo de patentes otorgadas y pendientes.

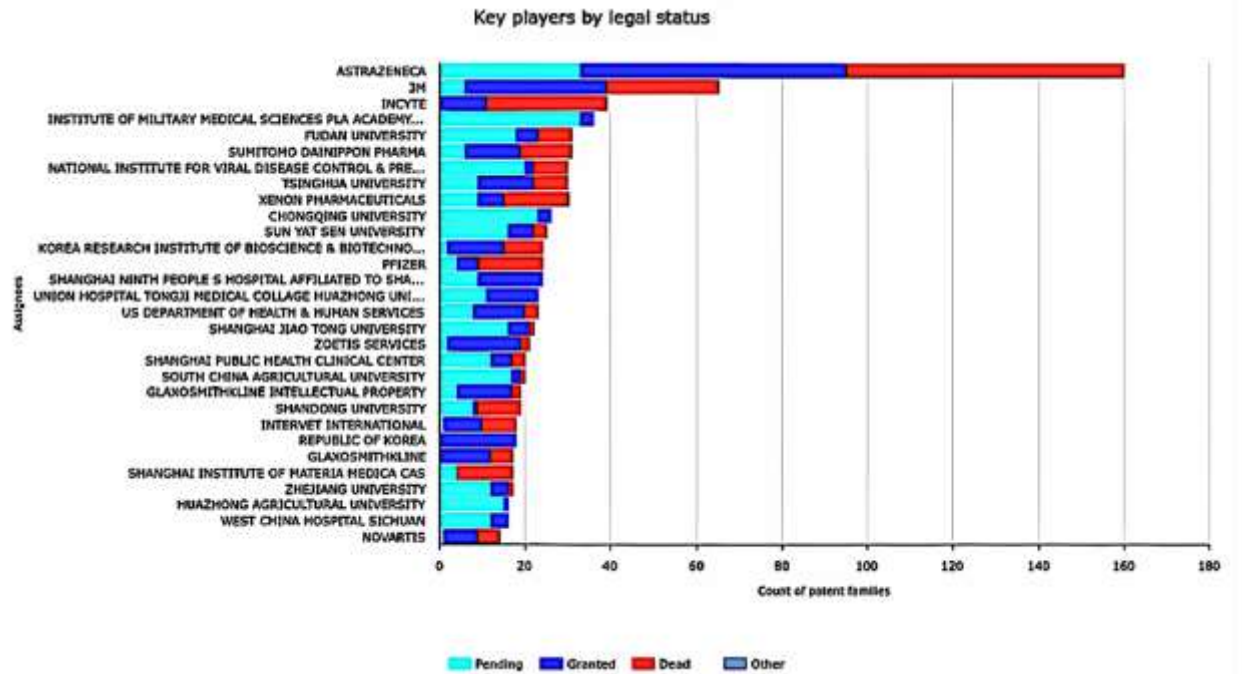


Figura 5. Estatus legal de los principales asignatarios para coronavirus. Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

La ubicación de los principales mercados y competidores con mayor registro de patentes son: China en primer lugar con 3,582 patentes quienes cuentan con más del 56% del total de patentes a nivel internacional, este panorama China lidera como uno de los principales países más comprometidos en investigación y el desarrollo tecnológico para hacer generar soluciones técnicas al coronavirus. Los países seguidos con mayor número de patentes son Estados Unidos de América con 703 patentes; la Oficina Europea de Patentes con 631 patentes; Japón con 566 patentes; Corea del Sur con 474 patentes; India con 427 patentes; Canadá con 375 patentes; Australia con 321; Reino Unido con 314 patentes y México con 305 patentes (Ver figura 6).

En este sentido, los países que lideran la mayor producción científica en solicitudes de patente como Estados Unidos, China y la Unión Europea, reflejan la importante participación no sólo de empresas, sino institutos y universidades, sinónimo del éxito entre la vinculación del modelo triple hélice, en donde la investigación generada por la academia, el escalamiento y maduración tecnológica de la industria privada, y las condiciones que genera el gobierno, detonan un ecosistema competitivo de innovación. Sin embargo, en países latinoamericanos apenas se incentiva la cultura del patentamiento y emprendimiento de base científico y tecnológico (López Jiménez, Carlos Dittmar, & Vargas Portillo, 2021).

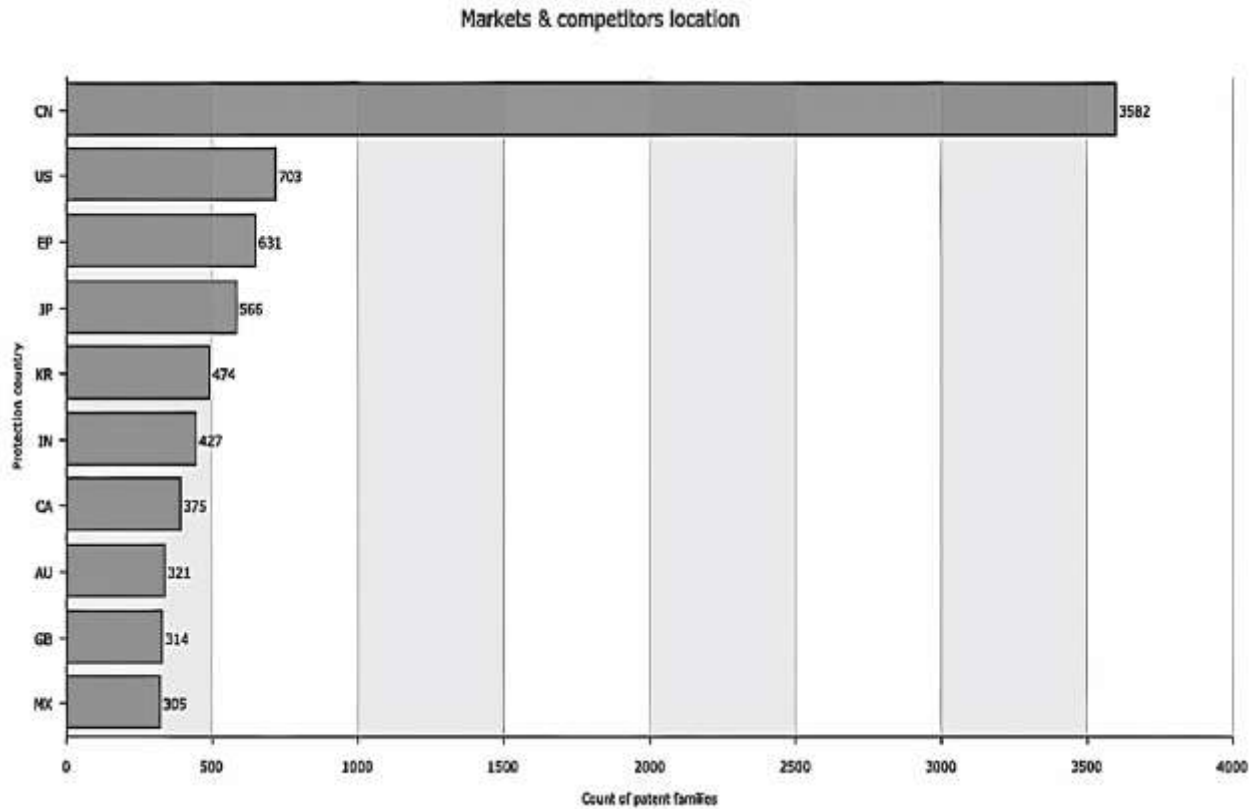


Figura 6. Ubicación de los principales mercados y competidores con mayor registro de patentes para coronavirus.
Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

Por último, los principales inventores a nivel internacional con mayor número de patentes en investigación aplicada y desarrollo tecnológico en relación con el coronavirus fueron los siguientes: Wang Haogui con 43 patentes; Tan Wnjie con 26 patentes; Bonnert

Roger Victor con 24 patentes; Zhang Wei con 23 patentes; Ma 22 patentes; Thom Stephen con 44 patentes, Bonnert, Roger, Victor, con 21 patentes, Rao Zihe con 21 patentes (Ver figura 7).

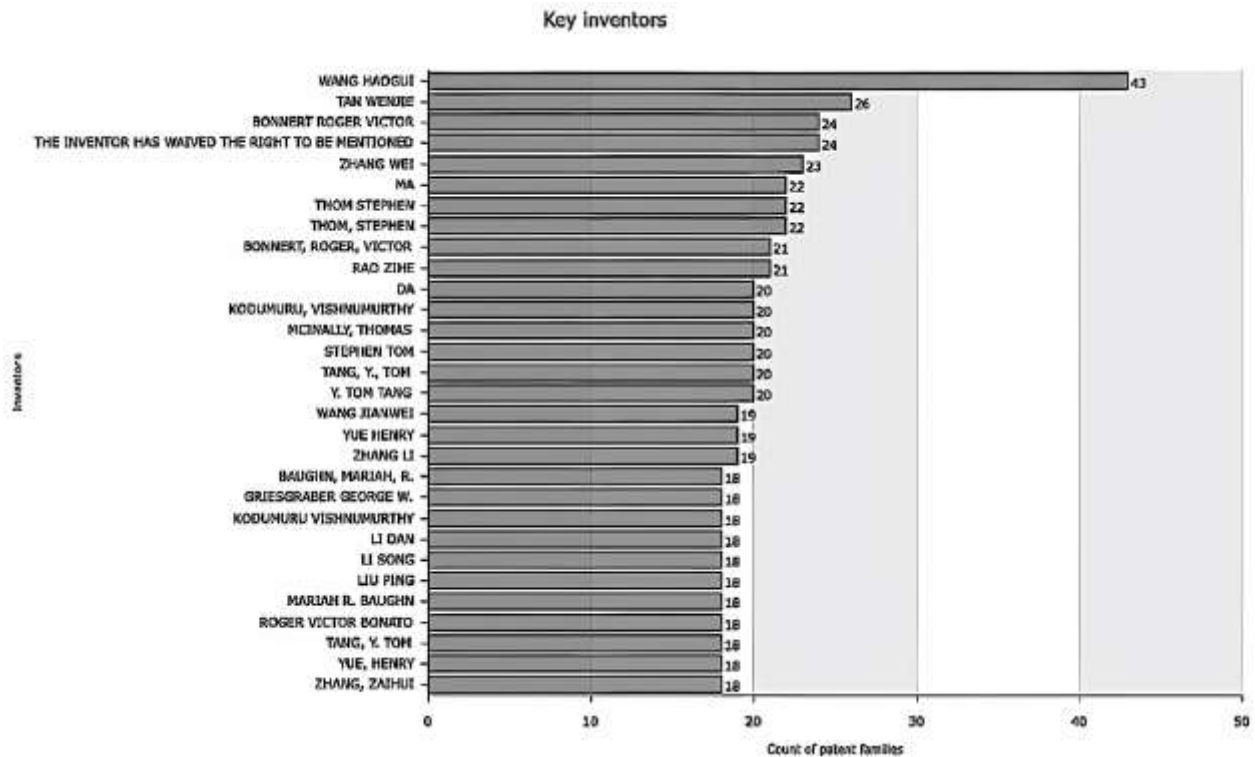


Figura 7. Principales inventores a nivel internacional con mayor participación en patentes en relación con el coronavirus. Elaboración propia en sistema Orbit intelligence 2021.

5. Discusión

El análisis de la investigación sobre patentes que resuelven una problemática técnica ante el coronavirus, permite responder a las preguntas sobre, en dónde se están concentrando las investigaciones y el desarrollo tecnológico en universidades y empresas. Este trabajo analiza las patentes en el campo de la covid-19, en la cual se obtuvieron importantes hallazgos sobre la tendencia de investigación en esta área. Es importante señalar que México se encuentra en el radar de los países con más solicitudes de patente en este campo.

Nuestra propuesta presenta resultados técnicos en la identificación y segmentación de las principales industrias predominantes distribuidas en 6,679 solicitudes de patente para el coronavirus. Esta segmentación describe un primer acercamiento en el comportamiento tecnológico durante la pandemia, si bien los resultados son obvios,

se expone la validación basada en la observación de los hechos del desplazamiento de investigación y desarrollo en actividades esencialmente del área biomédica.

Debido a que existen pocos estudios relacionados con la vigilancia tecnológica que estudien el comportamiento de patentes para el coronavirus, no se puede realizar un análisis comparativo entre resultados similares. Distintas investigaciones han mostrado un alto interés en el estudio del comportamiento financiero, logístico, económico y de contagios para fortalecer la toma de decisiones, en este sentido los hallazgos técnicos de una vigilancia tecnológica como los de este trabajo, complementarán la estrategia comercial por medio de la identificación de lo que ya está protegido, pero aún no se encuentra en el mercado. Los resultados de este trabajo presentan uno de los primeros monitoreos de

patentes en esta área dentro de la literatura, los hallazgos permiten proporcionar información útil para quienes realicen estudios prospectivos y estrategias de patentamiento.

Por último, las limitaciones que se tuvieron para la realización de la investigación, son referentes a la disponibilidad de la información, debido a que muchas de las publicaciones que analizan el impacto de la pandemia se encuentran en revisión por distintas revistas científicas internacionales, así mismo la disponibilidad de información en las bases de datos de patentes, se encuentra sesgada pues por ley, las oficinas de patentes publican la información durante los primeros 18 meses. Recomendamos para futuras investigaciones estudiar la evolución que generará la crisis por el coronavirus a las cadenas globales de valor y cómo, las organizaciones como los gobiernos van a reconfigurar sus estructuras y estrategias.

6. Conclusiones

El aporte de esta investigación se centra en la descripción del panorama actual a nivel internacional del comportamiento por segmentos tecnológicos de las solicitudes de patente, que buscan una solución técnica con aplicación industrial ante el coronavirus, que, a su vez, se reflejan en oportunidades comerciales por medio de la implementación de una estrategia de patentamiento basada en el análisis previo de la saturación de los segmentos tecnológicos predominantes. Se ofrece una fuente de información técnica a científicos, empresarios y líderes de opinión, sobre segmentos tecnológicos para la prevención y el desarrollo de soluciones globales ante el nuevo coronavirus.

En la revisión de literatura se encontraron distintos documentos, que, si bien utilizaron la vigilancia tecnológica como principal método para la obtención de información, se

centraron en la cienciometría de las palabras clave, lo cual no refleja un análisis de la información técnica disponible que incentiven a la toma de decisiones o reconfigurar la estrategia tecnológica de la empresa.

Las empresas referentes a nivel internacional con mayor número de solicitudes de patente, reflejaron un enfoque estratégico en el desarrollo tecnológico, mejorando su posición comercial ante la crisis sanitaria provocada por el coronavirus. La iniciativa privada reflejó una participación predominante en la inversión del escalamiento tecnológico, mientras que la participación del gobierno aceleró las políticas públicas que fomentan la vinculación estratégica por ejemplo el caso del desarrollo y validación de la efectividad sanitaria en vacunas o ventiladores que se incorporaron en el mercado. De las 6,679 solicitudes analizadas las industrias predominantes con mayor número de solicitudes de patente en coronavirus durante el periodo establecido son la farmacéutica, biotecnología, materiales biológicos y la industria de dispositivos médicos. Los asignatarios que lideran el control comercial de patentes son AstraZeneca empresa farmacéutica, 3M empresa de productos y servicios tecnológicos para la industria, e Incyte empresa biofarmacéutica.

Así mismo, los países con mayor desarrollo y protección de patentes fueron China, Estados Unidos de América y Japón con 566 patentes, reflejando una importante participación no sólo de empresas, sino institutos y universidades, sinónimo del éxito entre la vinculación del modelo triple hélice y un ecosistema competitivo de innovación. En los diferentes segmentos de la clasificación internacional de patentes se pudo observar la adopción de las nuevas tendencias tecnológicas, específicamente la industria farmacéutica en el desarrollo de productos

antiinfecciosos, antibióticos, antisépticos, quimioterapéuticos, para virus de ARN, medicamentos para trastornos del sistema respiratorio, antivirales.

Por último, los resultados muestran que la investigación a nivel mundial en el campo del coronavirus se encuentra en el pico más alto, demostrando la utilidad de la herramienta de patentometría como estrategia para abordar elementos clave en la evaluación y definición de futuras líneas de investigación, resultantes de la evolución en el comportamiento de los segmentos tecnológicos predominantes identificados en este trabajo.

7. Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo de CONACYT y el departamento de investigación de la UPAEP, por lo que se extiende un agradecimiento por el fortalecimiento en la formación del capital intelectual de sus alumnos.

8. Referencias

Aithal, S. (2018). Patent analysis as a new scholarly research method. *International Journal of Case Studies in Business, IT, and Education*, 2(2), 33-47.

Bloom, N., Davis, S. J., & Zhestkova, Y. (2021). Covid-19 shifted patent applications toward technologies that support working from home. *University of Chicago, Becker Friedman Institute for Economics*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3695191>.

Bouncken, R. B., Fredrich, V., Ritala, P., & Kraus, S. (2018). Competition in new product development alliances: advantages and tensions for incremental and radical innovation. *British Journal of Management*, (29), 391-410. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12213>.

Bañuelos, C., & Orozco, E. (2020). La biotecnología en la diplomacia científica mexicana y la lucha contra la COVID-19. *Bio Tecnología*, 24 (3) 11-28.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. México: Naciones Unidas.

Contardi, M., & Vidal, E. (2021). Patentes: flexibilidades del ADPIC como respuesta a la pandemia del COVID-19. Lecciones aprendidas y perspectivas de una política futura. *Revista Iberoamericana de la Propiedad Intelectual*, 14 71-114.

Elvers, D., Hoon Song, C., Steinbüchel, A., & Leker, J. (2016). Technology Trends in Biodegradable Polymers: Evidence from Patent Analysis. *Polymer Reviews*, 56(4) 584-606. <http://dx.doi.org/10.1080/15583724.2015.1125918>.

European Patent Office. (11 de Abril de 2021). *Espacenet*. Obtenido de Patent Search: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search>.

Falciola, L., & Barbieri, M. (2020). Searching and analyzing patent-relevant information for evaluating covid-19 innovation. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3771756>.

Giráldez, R., Díaz Pérez, M., Rodríguez Font, R. J., Brizuela Chirino, P. R., & Blanco Borrego, J. (2020). Social linkage of science through coronavirus metric observatory. *Revista Universidad y Sociedad*, 12 (4) 294-302.

Gu, X., Ying, S., Zhang, W., & Tao, Y. (2020). "How do firms respond to covid-19? first evidence from Suzhou, China". *Emerging Markets Finance and Trade*,

56(10), 2181–2197.
<https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1789455>.

Lina Hartel, M. (2020). Patentes de medicamentos y covid-19: reflexiones sobre el acceso a la salud en la normativa multilateral y la cooperación internacional en el marco de la pandemia. *Revista Integración y Cooperación Internacional*, (31) 5-25.

López Jiménez, D., Carlos Dittmar, E., & Vargas Portillo, J. P. (2021). Cooperation and relationship in the triple helix model of innovation. *International Journal of Knowledge and Learning*, 14 (1) <https://doi.org/10.1504/IJKL.2021.115025>.

Muños Durán, J., Marín Martínez, M., & Vallejo Triano, J. (2006). La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas. *El Profesional de la Información*, 15(5) 411-419. <http://hdl.handle.net/10760/9400>.

Pérez Santos, M., Landeta, G., Anaya Ruíz, M., Sanchez Esgua, G., & Villafañá Díaz, L. G. (2018). Global Patent Landscape in Breast Cancer Metastasis. *Acta Scientific Cancer Biology*, 2(4) 8-11.

Questel. (11 de Abril de 2021). *Orbit Intelligence*. Obtenido de Orbit: <https://www.orbit.com/>

Rapela, M., & Schötz, G. (2021). COVID-19, Intellectual Property Rights and Compulsory Licenses. *Revista Jurídica La Ley*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3631032>.

Schötz, G., & Rapela, M. (2020). Covid-19, Derechos de Propiedad Intelectual y Licencias Obligatorias. *Revista Jurídica La Ley*, 1-25 <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3631032>.

United States Patent and Trademark Office. (11 de Abril de 2021). *Uspto*. Obtenido de Search for patents: <https://www.uspto.gov/patents/search>

Villafañá Díaz, L. G., & Lezama de la Rosa, M. A. (2020). Revisión de literatura en comercialización y transferencia de tecnología en la industria 4.0. *Journal of Technological Prototypes*, 6(18) 1-9. <https://doi.org/10.35429/JTP.2020.18.6.1.9>.

WTO 2020. “World Trade Statistical Review 2020”. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2020_e/wts20_toc_e.htm.

World Intellectual Property Organization. (11 de Abril de 2021). *PATENTSCOPE*. Obtenido de Search International and National Patent Collections: <https://patentscope.wipo.int/search/en/advancedSearch.jsf>