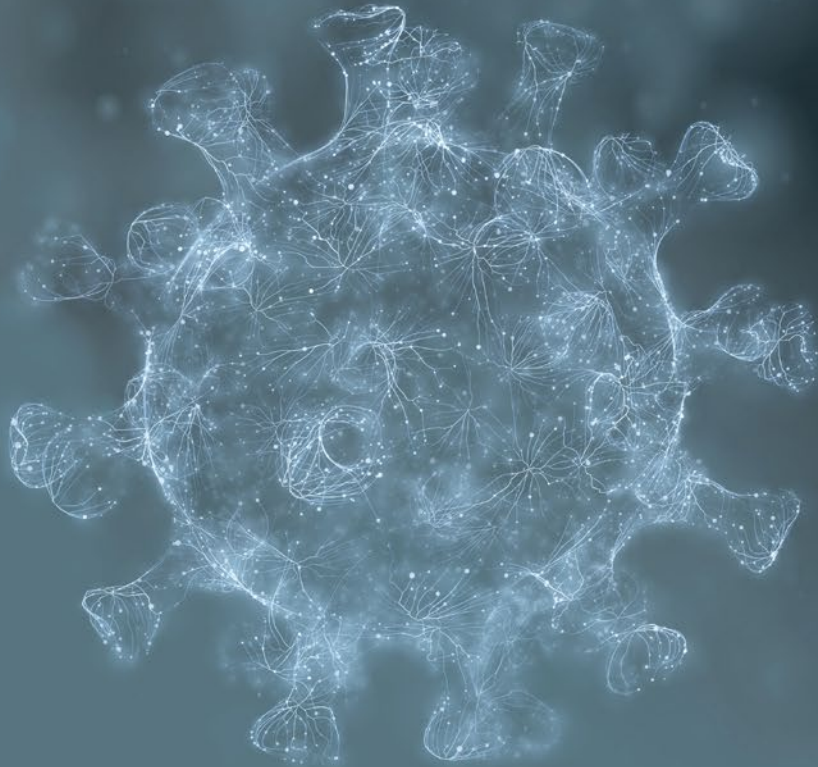




El conocimiento
es de todos

Minciencias



COVID-19

Entre la ciencia, tecnología,
innovación y sociedad



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Navegación



Gráfica interactiva



Regresa al menú anterior



Enlace a página web

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
(espacio para créditos de Minciencias)

Superintendencia de Industria y Comercio
(espacio para créditos de la SIC)

Investigación y preparación:
Paola Mojica G.
Sergio Cuéllar
Jorge Enrique Mejía
Claudia Medina

Edición:
Nathalie Chingaté Hernández

Diseño y diagramación:
Nathalia Rodríguez González

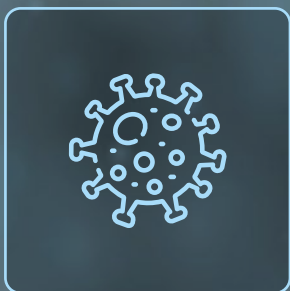
Fotografías y vectores:
© www.freepik.es
Vector de Fondo creado por GarryKillian

Colaboración de:

Nota Legal

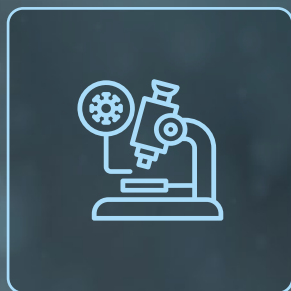
Todos los contenidos, referencias, comentarios, descripciones y datos incluidos o mencionados en el presente boletín se ofrecen únicamente en calidad de información.

P 6



PRESENTACIÓN

P 8



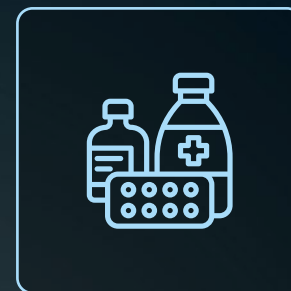
AVANCES
TECNOLÓGICOS

P 39



CONSTRUYENDO
FUTURO DESDE
EL PRESENTE

P 96



ANEXOS



GRÁFICAS

Gráfica 1. Ciclo de vida de los aspectos de prevención y tratamiento de la tecnología **10**

Gráfica 2. Países líderes según la actividad inventiva **11**

Gráfica 3. Solicitantes líderes según la relación entre actividad inventiva y el alcance tecnológico **14**

Gráfica 4. Diagnóstico tecnológico **16**

Gráfica 5. Principales temáticas relacionadas con prevención **23**

Gráfica 6. Tratamientos desde el uso de tecnologías **30**

Gráfica 7. Tendencias científicas y tecnológicas en diagnóstico Covid-19 **41**

Gráfica 8. Tendencias científicas y tecnológicas en prevención de COVID-19 **43**

Gráfica 9. Principales tendencias científicas y tecnológicas en tratamiento de COVID-19 **46**

Gráfica 10. Otras temáticas clave a nivel científico y tecnológico relacionadas con COVID-19 **47**

Gráfica 11. Tendencias comerciales en prevención **49**

Gráfica 12. Tendencias comerciales en diagnóstico de COVID-19 **51**

Gráfica 13. Tendencias comerciales en tratamiento de COVID-19 **52**

Gráfica 14. Otras temáticas comerciales relacionadas con COVID-19 **53**

Gráfica 15. Principales países en el desarrollo de productos o servicios a nivel comercial para COVID-19 **54**

Gráfica 16. Empresas clave en el desarrollo de productos o servicios a nivel comercial para COVID-19 **57**

Gráfica 17. Empresas clave en el desarrollo de vacunas a nivel comercial para COVID-19 **59**

Gráfica 18. Empresas clave en el desarrollo de medicamentos a nivel comercial para COVID-19 **60**

Gráfica 19. Número de estudios realizados por terapia de tratamiento de COVID-19 **61**

Gráfica 20. Cercanía al mercado de las terapias de tratamiento de COVID-19 **63**



TABLAS

Gráfica 21. Tipos de vacuna estudiados para COVID-19 **65**

Gráfica 22. Cercanía al mercado de las vacunas de COVID-19 **66**

Gráfica 23. Impacto por promedio de likes y retweets. **77**

Gráfica 24. Principales twitters colombianos en prevención, diagnóstico y tratamiento. **80**

Gráfica 25. Principales cuentas por número de tweets en las categorías analizadas **81**

Gráfica 26. Principales cuentas por dos o más categorías **82**

Tabla 1. Principales tendencias científicas y tecnológicas en prevención de COVID-19 **44**

Tabla 2. Actores clave del ecosistema científico y tecnológico por las categorías clave seleccionadas **48**

Tabla 3. Principales tendencias comerciales en prevención de COVID-19 **50**

Tabla 4. Descripción de influenciadores seleccionados **78**

Tabla 5. Descripción de perfiles **83**

Tabla 6. Fuentes de información y ecuaciones de búsqueda **97**

Tabla 7. Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes **98**

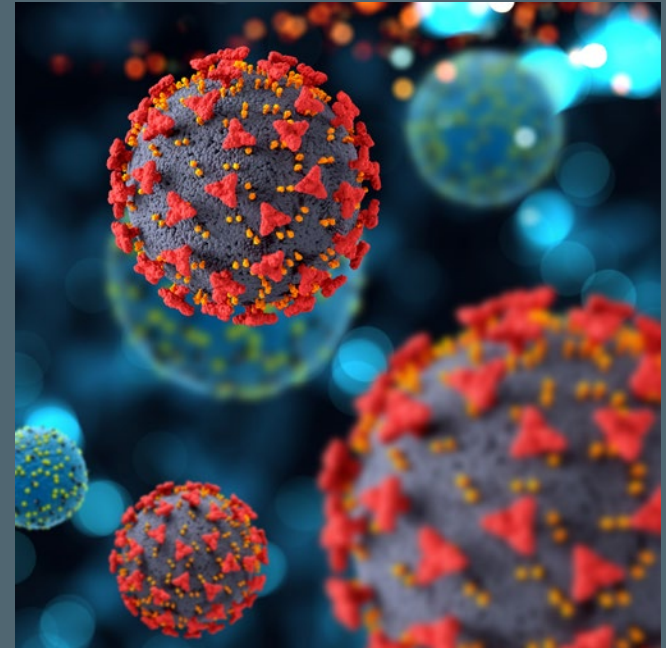




Los coronavirus son partículas infecciosas que producen enfermedades respiratorias e intestinales en mamíferos y aves [1]. Estos virus fueron caracterizados por primera vez en 1960 como agentes etiológicos causantes de enfermedades respiratorias en niños [2] y, desde entonces, han sido ampliamente estudiados y reportada su diversidad [1, 2]. En este sentido, se reconoce la alta patogenicidad de los coronavirus en humanos al circular entre personas inmunocompetentes.

Uno de los primeros brotes se dio en la provincia de Guangdong (China) que inició en 2002 y terminó en 2003 y que causó lo que se denominó como el Síndrome Respiratorio Agudo Severo o SARS (por sus siglas en inglés). Diez años más tarde, otro coronavirus altamente patógeno produjo el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) que fue más letal que el anterior, pero con un menor número de infectados.

Recientemente, en diciembre de 2019, se presentaron varios casos de neumonía atípica en Wuhan (China) y se determinó que el agente causal fue nuevamente un coronavirus identificado como SARS-CoV-2 y la enfermedad que produce se le llamó COVID-19 [3]. El 20 de septiembre de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó¹ 954.417 muertes a nivel mundial. En el caso de Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social relacionó 25.296 muertes al 26 de septiembre de 2020. Cifras superiores a las producidas a nivel global en los anteriores casos para SARS (774) y MERS (866) debido a que el COVID-19 se caracteriza por generar complicaciones como el Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (ARDS), *shock* séptico e incluso falla multiorgánica, las cuales han sido asociadas a enfermedades



¹ https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200921-weekly-epi-update-6.pdf?sfvrsn=d9cf9496_6



pre-existentes como hipertensión, enfermedad obstructiva crónica, diabetes y enfermedad cardiovascular [3].

El 6 de marzo de 2020, se reportó el primer caso por COVID-19 en Colombia en una paciente de 19 años procedente de Milán (Italia). A partir de este hecho y como era de esperarse, se incrementó el número de casos debido a la fácil transmisión, lo que puso en riesgo la estabilidad del sistema de salud al contar con un número limitado de Unidades de Cuidado Intensivo disponibles. Así, se evidenciaron varios retos que en el corto tiempo debieron ser atendidos tanto por parte del gobierno nacional como por instituciones locales. Estos retos representan hoy una gran oportunidad para generar programas y mapas de ruta que lleven a que Colombia esté mejor preparada ante la inminente aparición de nuevas epidemias que podrían ser más trágicas y que históricamente han dejado millones de enfermos y muertos como la

gripe española en 1918, producida por el virus de influenza que causó más de 50 millones de fallecimientos a nivel global².

Resaltamos que el **Boletín COVID-19** incluye diversas innovaciones tecnológicas que pueden ser tenidas en cuenta por el gobierno nacional para que, resultado del trabajo conjunto y del relacionamiento estratégico con empresas y universidades, se propenda por el fortalecimiento del sector salud en Colombia.

² Enfatizamos que el equilibrio ecológico que tienen los microorganismos infecciosos puede romperse súbitamente y, a partir de esto, emerger como patógenos altamente peligrosos que pueden infectar, enfermar y matar a los seres humanos en corto tiempo.

Referencias

1. Cui J, L.F., Shi ZL. , *Origin and evolution of pathogenic coronaviruses*. Nat Rev Microbiol, 2019. **17**(3): p. 181-192.
2. Kahn JS, M.K., *History and recent advances in coronavirus discovery*. Pediatr Infect Dis J, 2005. **24**: p. 223-227.
3. Guo YR, C.Q., Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, Tan KS, Wang DY, Yan Y., *The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status*. Mil Med Res, 2020. **13**(7(1)): p. 11.






AVANCES TECNOLÓGICOS

MENÚ

CONTEXTO

- Ciclo de vida
- Países líderes
- Solicitantes líderes

TECNOLOGIAS RELEVANTES

 Diagnóstico	 Prevención	 Tratamiento
Temáticas	Temáticas	Temáticas
Patentes clave	Patentes clave	Patentes clave



Los análisis tecnológicos y de patentes relacionados con COVID-19 fueron abordados en este boletín desde 3 aspectos: diagnóstico, tratamiento y prevención de la enfermedad. Frente al primer aspecto, se tuvieron en cuenta instrumentos para realizar diagnósticos en pacientes. También se incluyeron procesos y composiciones para medición o análisis con microorganismos, enzimas o ácidos nucleicos, así como dispositivos para el cultivo del virus.

En cuanto al tratamiento, se incluyeron tecnologías relacionadas con mobiliario y equipos de transporte y tratamiento de enfermos, respiradores y medicamentos en el manejo de desórdenes respiratorios. Finalmente, frente a la prevención, se consideraron accesorios y prendas de protección (como guantes, caretas, etc.), equipos de desinfección de aire, desinfectantes, esterilizantes y vacunas o composiciones para aumentar la respuesta

inmune frente al virus. Identificamos en total **5.429 invenciones**.

Ciclo de vida

El análisis de ciclo de vida de las invenciones relacionadas con COVID-19 abordó también los aspectos de diagnóstico, tratamiento y prevención. La búsqueda relacionada con el diagnóstico arrojó solo invenciones en 2020, debido a que el virus y la enfermedad son recientes.

En cuanto al análisis de prevención y tratamiento, se hizo desde dos indicadores: cantidad de invenciones presentadas en años sucesivos y el número de solicitantes que las han desarrollado. Estos indicadores nos permitieron evaluar el grado de madurez de la tecnología basado en patentes.

Resaltamos que, frente a la prevención, la fase emergente tuvo lugar entre 1976



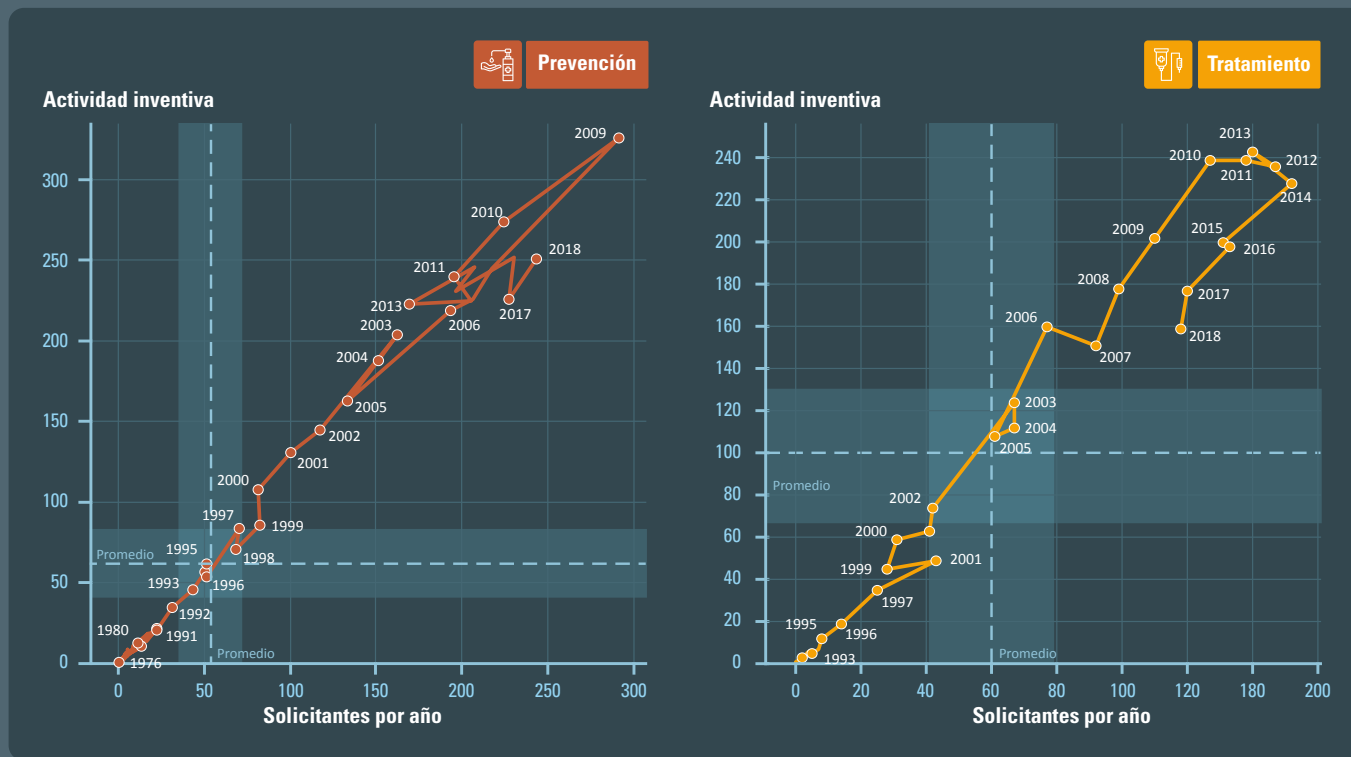
y 1996 mientras que la fase de crecimiento se viene dando desde 1997 a la fecha. Por su parte, el aspecto de tratamiento, la fase emergente estuvo entre 1990 y 2002 mientras que la fase de crecimiento viene desde 2003 y evidencia una alta tasa de inversión en investigación y desarrollo (I+D) y un incremento significativo en el número de solicitudes de patente (Gráfica 1).



Gráfica 1. Ciclo de vida de los aspectos de prevención y tratamiento de la tecnología

La metodología utilizada indica que la tecnología relacionada con COVID-19 se encontraba en fase emergente antes de pasar las rayas punteadas, es decir, la media. El cuadrante superior derecho muestra tecnologías que entraron en su fase de crecimiento. El cuadrante superior izquierdo, por su parte, indica la fase de maduración, al igual que el cuadrante inferior derecho.

Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).

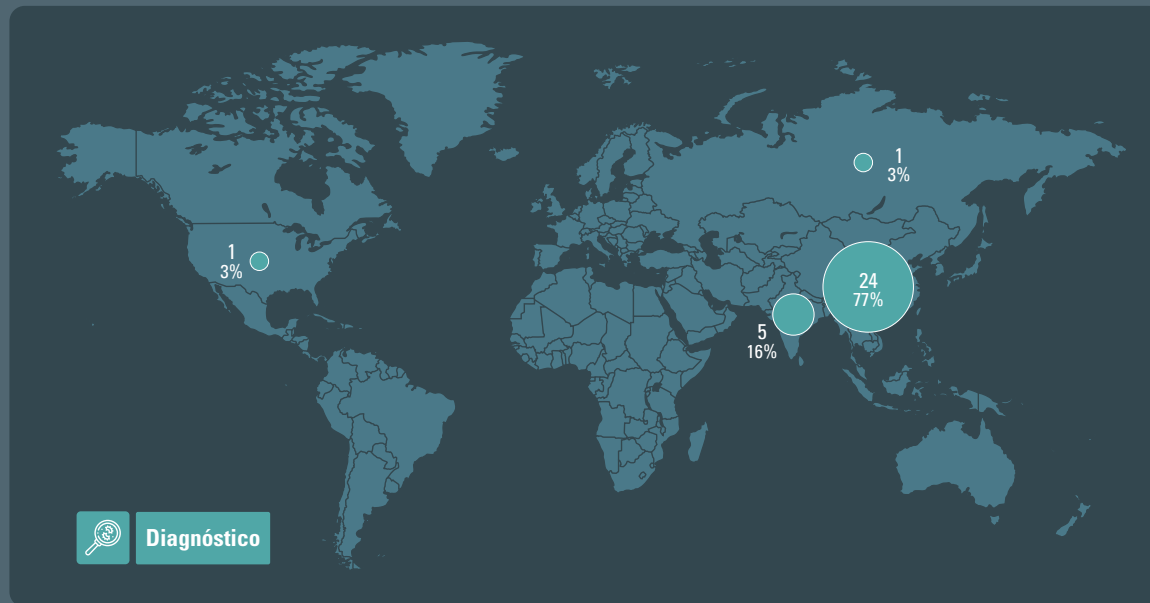




Gráfica 2a. Países líderes según la actividad inventiva

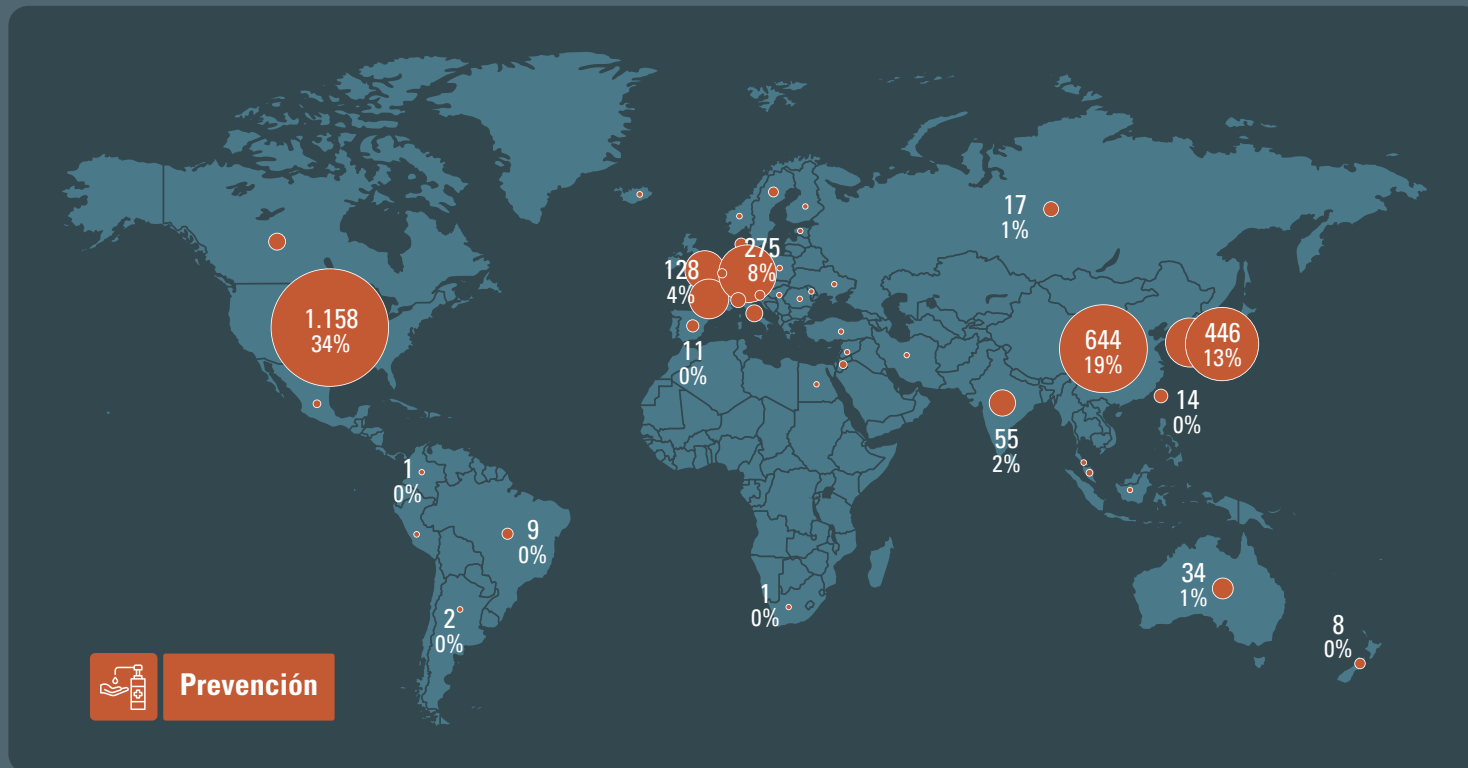
Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).

Identificamos los países con mayor relevancia tecnológica al tener en cuenta la actividad inventiva. En este sentido, encontramos que, en cuanto a **prevención**, el país líder es Estados Unidos con 1.158 invenciones (34%), seguido por China, con 644 invenciones (19%) y Japón con 446 invenciones (13%). En **diagnóstico**, el país líder es China con 24 invenciones (77%), seguido de India con cinco invenciones (15%) y Estados Unidos y Rusia con una invención cada uno (3%). En cuanto al **tratamiento**, lo lidera Estados Unidos con 1.292 invenciones (67%), seguido por China con 174 (9%) y Australia, 32 invenciones (2%) (Gráfica 2).



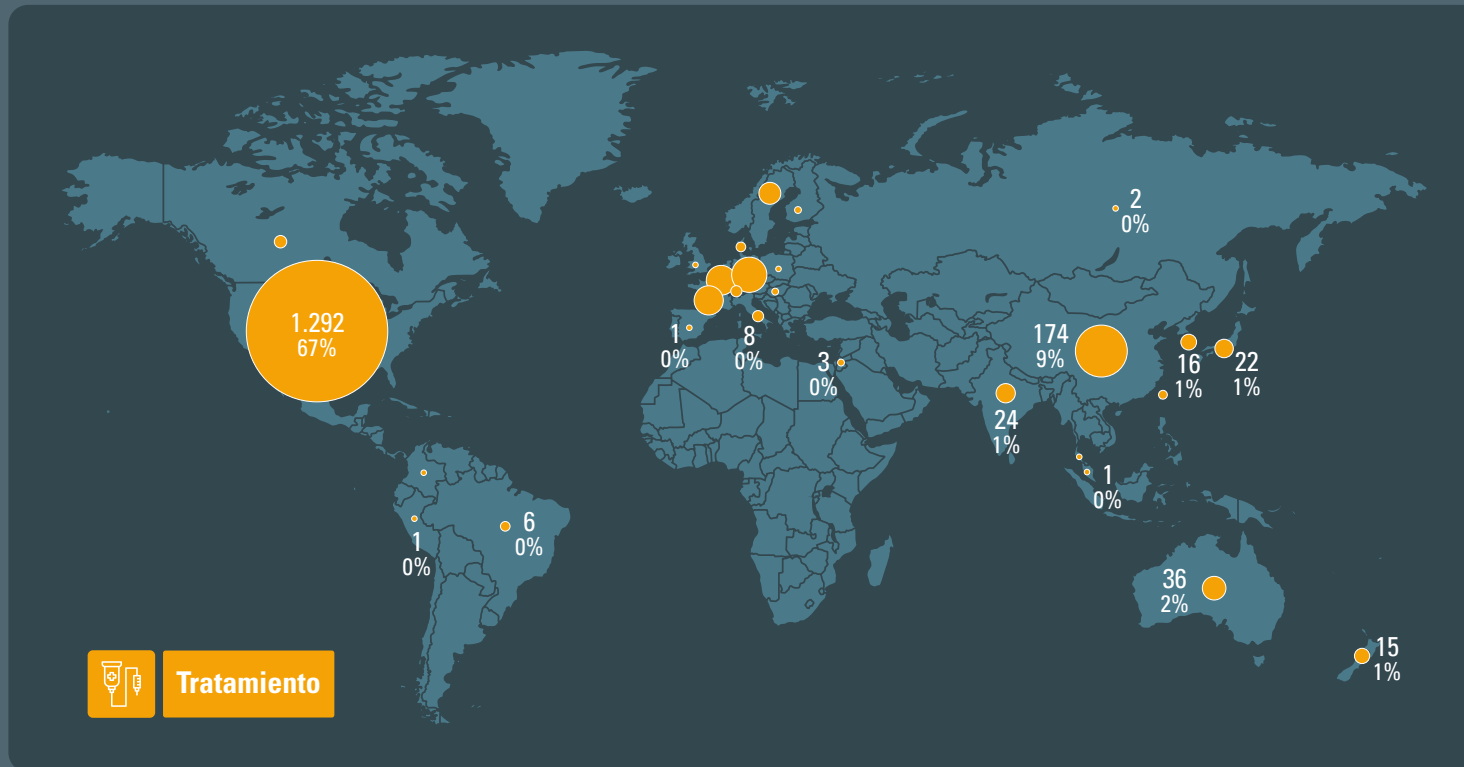
Diagnóstico

MENÚ



Gráfica
2b. Países líderes según la actividad inventiva

Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).



Tratamiento

Gráfica
2c. Países líderes según la actividad inventiva

Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).

MENÚ

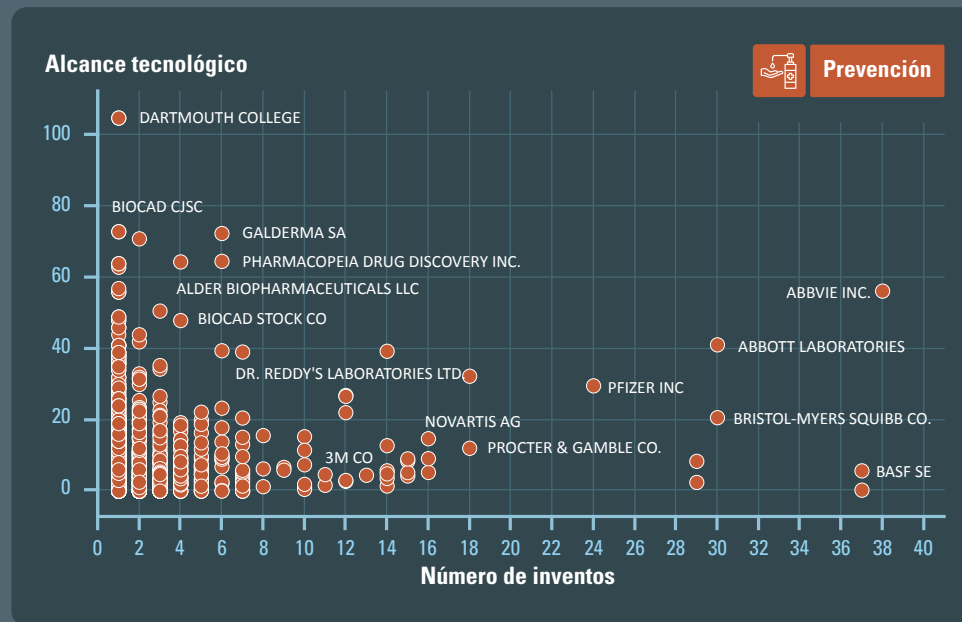


Identificamos los solicitantes líderes a partir de la actividad inventiva y el alcance tecnológico, basado en el número de Clasificación Internacional de Patentes (CPC) en la que la invención fue solicitada. Pudimos identificar que, en **prevención**, la empresa *Abbvie Inc* (Estados Unidos) lidera la lista de compañías al contar con un alto número de invenciones y un alcance tecnológico medio. Por su parte, *Basf SE* (Alemania) se destaca por contar con un alto número de invenciones, pero con bajo nivel tecnológico. Caso contrario sucede con *Dartmouth College* (Estados Unidos) que cuenta con un bajo número de invenciones, pero un alto alcance tecnológico.

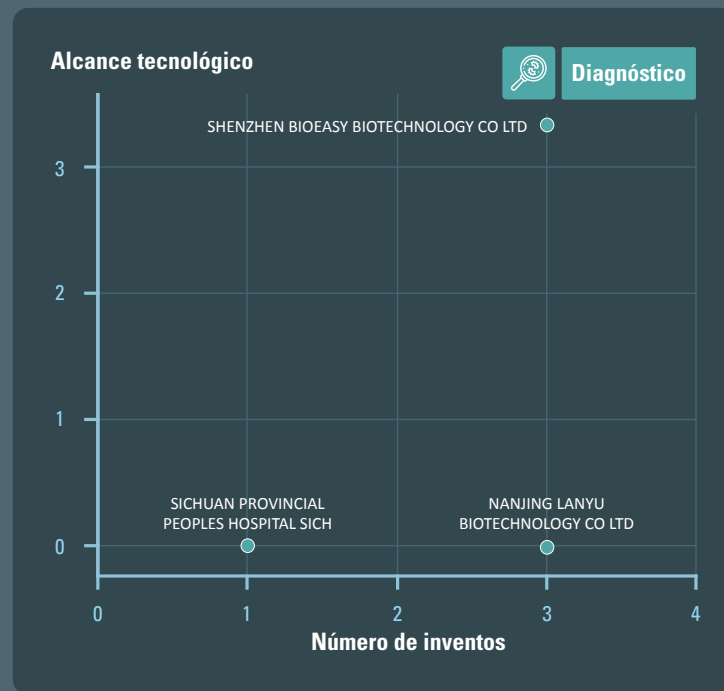
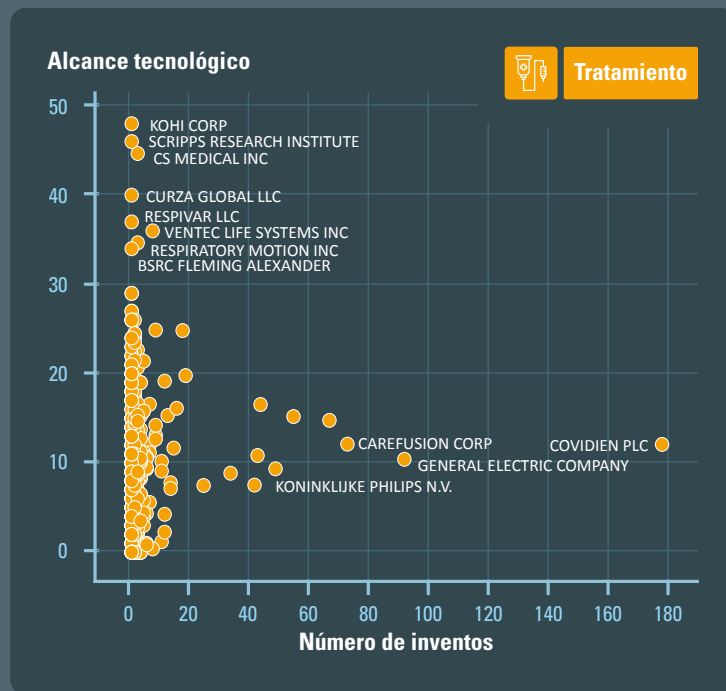
En cuanto al **diagnóstico**, encontramos que el solicitante chino *Shenzhen Bioeasy Biotechnology Co., Ltd.* lidera la relación de empresas con un alto número de invenciones y alcance tecnológico mientras que, en **tratamiento**, el solicitante irlandés *Coventry Plc* encabeza la lista de compañías

con un alto número de invenciones, pero con un bajo impacto tecnológico. Otros solicitantes son: *General Electric Company* (Estados Unidos), *Koninklijke Philips N.V.*

(Holanda) y *Carefusion Corporation* (Estados Unidos), que cuentan con una actividad inventiva media y un bajo alcance tecnológico (Gráfica 3).



Gráfica 3a. Solicitantes líderes según la relación entre actividad inventiva y el alcance tecnológico



Gráfica 3b. Solicitantes líderes según la relación entre actividad inventiva y el alcance tecnológico

En la gráfica, la actividad inventiva corresponde a la inversión en I+D y el alcance tecnológico, al número de clasificaciones de patente usadas en un documento.

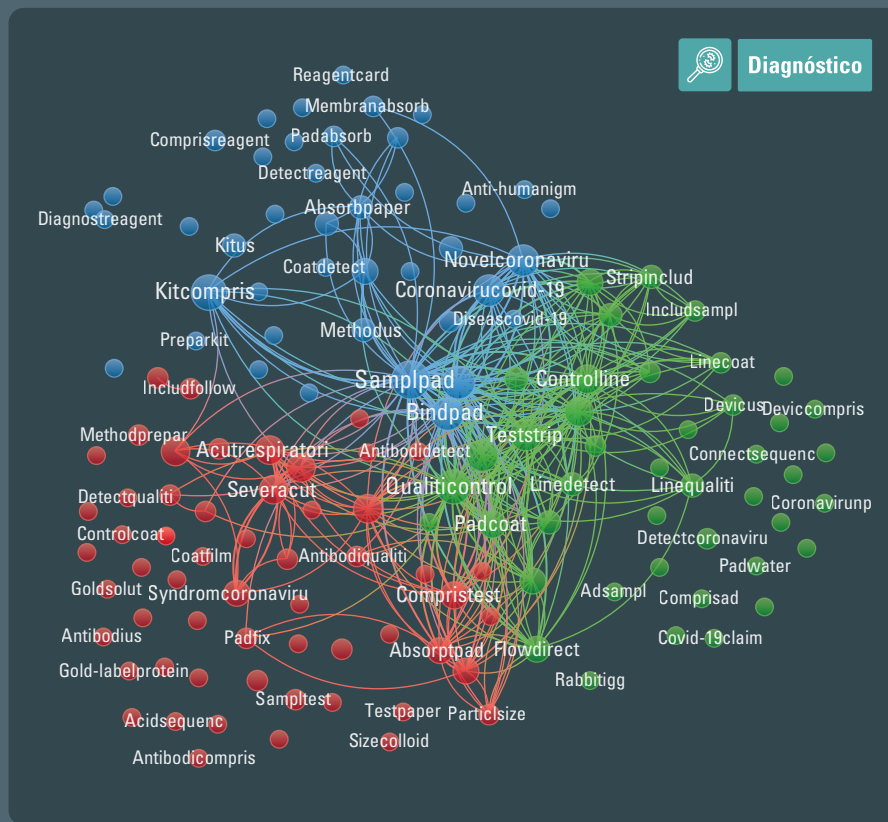
Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).





Para COVID-19, encontramos como principal tendencia de diagnóstico el desarrollo de *kits* de detección del virus basados en fluidos corporales. En ese sentido, se observó un énfasis en el uso de anticuerpos con otro tipo de tecnologías, como proteínas de capa dorada, películas de recubrimiento, entre otros. En las invenciones, también se encuentran las aplicaciones de celulares para el rastreo del virus y los métodos de detección de COVID-19 que utilizan inmunoglobulina IgG Y, IgM, IgC. Algunas de las técnicas más empleadas son inmunocromatografías, antígenos con fluorescencia, marcadores de tensión, proteasas, PCR en tiempo real, cromatografías basadas en oro coloidal, feromonas hisopos, entre otros. Existe otro tipo de tecnologías que miden la inflamación de tejidos a partir de técnicas de luz. Finalmente, está el grupo de tecnologías que analiza la lengua y ojos desde el uso del Internet de las Cosas.

Por otro lado, encontramos algunas solicitudes de patentes que buscan proteger métodos para procesos de diagnóstico desde el manejo de la Inteligencia Artificial. (Gráfica 4).



Gráfica 4.
Diagnóstico tecnológico

Fuente:
Derwent
Innovation,
Espacenet,
USPTO, Latipat,
entre otras
(2020).





1

Número de publicación **CN111074007**

Título **Isothermal Amplification Kit for Detecting SARS-COV-2 and Primer Probe Set**

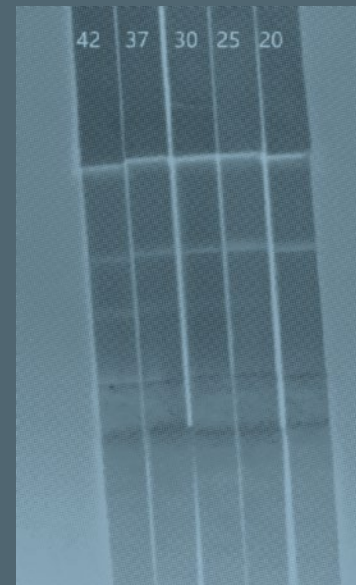
Título en español **Kit de Amplificación Isotérmica para Detectar SARS-COV-2 y Conjunto de Sondas de Prueba**

Hipervínculo <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070324302/publication/CN111074007A?q=CN111074007>

Oficinas de destino China

Solicitante Shanghai Difei Medical Laboratory Co. Ltd (China)

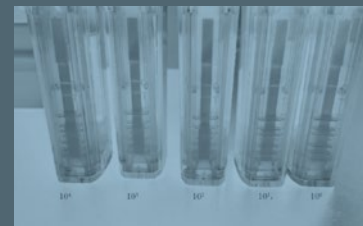
Descripción de la tecnología La invención refiere a un conjunto de sondas genéticas de amplificación a temperatura constante para detectar el virus SARS-CoV-2. Se indica en la especificación que la tecnología es nueva. Adicionalmente, en su extremo 5' tiene una marca de grupo de antígeno y el extremo 3' está anclado a un grupo de bloqueo. Se detalla en la invención que el *kit* es fácil de operar porque no requiere manipulación de reactivos o uso de instrumentos de prueba. Tampoco se necesita de laboratorios o soporte por parte de profesionales. La invención puede ser usada en campo abierto y solo toma 30 minutos saber los resultados de la prueba. En resumen, se trata de sondas útiles para usar un *kit* de amplificación termostática para detectar el SARS-CoV-2 (reivindicado).





Opinión del experto

Sin duda, las tecnologías moleculares que incluyen la detección del genoma de los virus como herramienta diagnóstica han demostrado con suficiencia y, de manera consistente, su alta sensibilidad y precisión. En el caso del *Kit de Amplificación Isotérmica*, este involucra un método de detección más rápido (30 minutos) que el qRT-PCR, recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuyos resultados de análisis se tienen luego de 3 horas aproximadamente, contadas a partir de la recepción de la muestra en el laboratorio. Adicionalmente, la tecnología tiene otra ventaja: el uso por parte de una persona que no necesita ser un profesional del área de diagnóstico. Por lo que, en caso de demostrarse su utilidad, puede ser una prueba que se haga en casa, lo que permitirá a los sistemas de salud tener datos más robustos de la situación epidemiológica en un país o región durante una epidemia producida por SARS-CoV-2. Finalmente, la invención describe un aspecto importante que beneficia a los países bajo condiciones sociopolíticas y demográficas como Colombia y es su fácil portabilidad, aspecto que igualmente puede beneficiar y dar oportunidad a millones de personas de escasos recursos y que viven en zonas rurales.





2

Número de publicación **US20200214649**

Título **Detection of COVID-19**

Título en español **Detección de COVID-19**

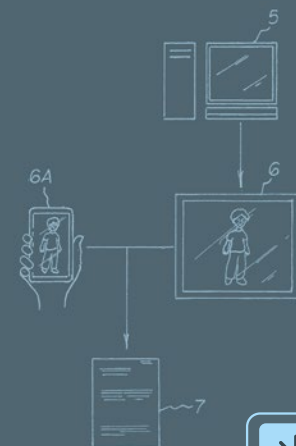
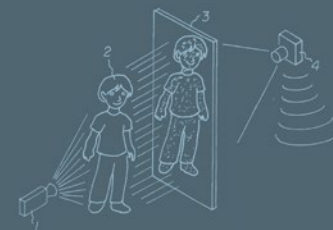
Hipervínculo <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/071404098/publication/US2020214649A1?q=US20200214649A1>

Oficinas de destino Estados Unidos

Solicitante Cogley Thomas Paul (Estados Unidos)

Descripción de la tecnología La invención detecta la inflamación de tejidos que infecta el COVID-19 y consiste en un generador adaptado para producir longitudes de onda específicas y maximizar las emisiones de luz. También tiene un centellador cercano al generador. Entre estos dos dispositivos, se ubica al paciente. Se emite una longitud de onda específica desde el generador hacia y a través del paciente en la pantalla de centelleo. Con una cámara cercana a la pantalla, se registra la imagen de luz producida. Adicionalmente, se provee de una computadora con una pantalla provista de LEDs. La tecnología se soporta en un software que es capaz de capturar y analizar la intensidad de luz asociada con los números de LEDs. Finalmente, se obtiene un diagnóstico que es reproducible y puede además, generar un tratamiento para el paciente.

Este nuevo y mejorado método de detección de COVID-19 es fácil y eficiente, además, es durable y confiable. El método tiene bajo costo de fabricación en cuanto a materiales y mano de obra, por lo que es posible que tenga un bajo costo para su comercialización





Descripción de la tecnología

a prestadores de salud y al público en general. Como ventaja, la invención permite que personas no infectadas continúen trabajando por lo que se reducen las posibilidades de contagio masivo y, por ende, frenar la dinámica económica de un territorio o de una comunidad.

En resumen, la tecnología se usa como método de diagnóstico médico para detectar la inflamación de tejidos infectados por el COVID-19.

Opinión del experto

La aplicación de métodos físicos al diagnóstico de enfermedades como las infecciosas es cada vez más común y, en muchos casos, estos métodos han mostrado un gran potencial con alta sensibilidad como, por ejemplo, la Elipsometría y espectrometría Raman. Las técnicas físicas para el análisis de analitos biológicos se basan, de manera general, en encontrar huellas o patrones diferenciales entre pacientes sanos y enfermos a partir de una muestra de sangre, por ejemplo. Estas tecnologías se caracterizan porque pueden ser rápidas y contar con dispositivos portables. En el caso de la invención, se trata de una tecnología que, mediante longitudes de onda emitidas por un dispositivo hacia una persona y luego una lectura, permite determinar si la inflamación de los tejidos, como marcador, está asociada o no a una enfermedad infecciosa. Así, este marcador podría indicar una enfermedad viral activa u otra no específica, por lo que la especificidad en un método diagnóstico es un aspecto importante para tener en cuenta en el momento de un uso masivo de la tecnología. Por otra parte, la invención se destaca porque es fácil y económico fabricarla, lo que con un complemento de definición de cuadro clínico en un paciente podría representar una técnica de tamizaje. En conclusión, las variables especificidad y sensibilidad son fundamentales para una prueba diagnóstica.





3

Número de publicación

IN202021016563

Título

Intelligent Methods for Detecting Corona Virus Using RNA, DNA and Share the Real Time Location Using IoT

Título en español

Métodos Inteligentes para Detectar Coronavirus Utilizando ARN, ADN y Compartir la Ubicación en Tiempo Real Utilizando IdC

Oficinas de destino

India

Solicitante

Gaidhane Prashant J (India)

Descripción de la tecnología

La invención refiere a un método para detectar coronavirus usando ARN y ADN y compartir la información en tiempo real, al tener como soporte el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés). La tecnología está dirigida a detectar el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) -coronavirus guía única (sg) - desde la toma de muestra de ARN y ADN, utilizando atención médica basada en tecnología (COVID-19). El sistema integra los aspectos médicos, técnicos y sociales de atención, independientemente de la distancia física o ubicación del paciente. La invención consiste en identificar la presencia de coronavirus desde una molécula de ADN aislada que tiene una secuencia que codifica una molécula de adhesión de células endoteliales a leucocitos que (a) secuencia ADN que hibrida polipéptidos y que tienen la actividad de unión de linfocitos o células similares a linfocitos de una molécula de adhesión de células vasculares, y (b) secuencia ADN que codifica secuencias de ADN (a). El sgRNA comprende porciones de una secuencia líder. La tecnología de IoT o la página web solicita una foto y activa automáticamente la ubicación del dispositivo. El sistema geoetiqueta la imagen y verifica el estado de la muestra en forma sincrónica.

MENÚ



Descripción de la tecnología

El método es útil para detectar coronavirus y proporcionar información para detectar casos positivos de coronavirus COVID-19 y SARS, detectar agentes infecciosos y vacunas contra el coronavirus del SARS, reducir la infección con virus de ARN de cadena positiva como el coronavirus del SARS y detectar en una muestra la réplica del SARS-coronavirus. La familia corona se elige entre coronavirus canino, coronavirus felino, coronavirus humano 229E, coronavirus humano OC43, virus de la diarrea epidémica porcina, virus de la gastroenteritis transmisible, coronavirus bovino, virus de la hepatitis murina, virus de la encefalomiелitis hemaglutinante porcina, coronavirus de rata, coronavirus de pavo, bronquitis infecciosa aviar virus y coronavirus del SARS (reclamado).

Opinión del experto

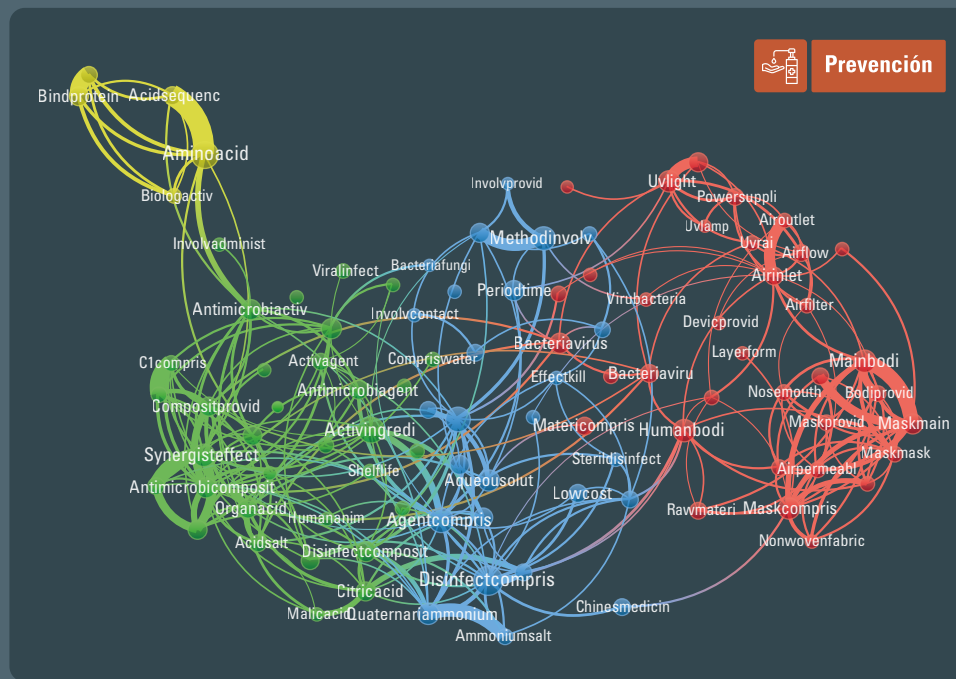
El Internet de las Cosas es, desde hace pocos años, un concepto que acompaña varias tecnologías y procesos desde la producción agrícola hasta el diagnóstico de enfermedades. Este concepto ofrece ventajas como la comunicación y automatización a través del internet, aspectos que cambian y mejoran la vida. En la invención *Detectar Coronavirus Utilizando ARN*, ADN se presenta una tecnología combinada entre una detección molecular del coronavirus de varios orígenes, como humanos, gatos, perros, cerdos y otros virus relacionados, y la disponibilidad inmediata de la información del usuario, incluyendo la ubicación en tiempo real. Así, lo que se entiende de la tecnología es que puede brindar una detección sensible de varios tipos de coronavirus, no solamente de humanos, sino de otros animales. Además, la tecnología permite que se tengan y accedan a una serie de datos relacionados con el usuario o paciente, que robustece los sistemas de información epidemiológica y médica de una región o país. De esta manera, la innovación muestra ventajas importantes determinadas por su significativo a nivel de invención y manejo de datos en tiempo real.



Encontramos tecnologías de desinfección con uso de luz ultravioleta y filtración de aire, así como el manejo de compuestos desinfectantes como el amonio cuaternario, ácido cítrico, ácido málico, entre otros. También destacamos el empleo de máscaras y protección para el cuerpo (Gráfica 5).

Gráfica 5. Principales temáticas relacionadas con prevención

Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).





1

Número de publicación **CN111333704**

Título **COVID-19 | New Coronary Virus COVID-19 Vaccine, Preparation Method and Application Thereof**

Título en español **Nueva Vacuna de Coronavirus COVID-19, Método de Preparación y Aplicación**

Hipervínculo <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/071179628/publication/CN111333704A?q=CN111333704A>

Oficinas de destino China

Solicitante Institute of Microbiology Epidemiology Academy of Military Medical Sciences Academy of Military Sciences (China)

Descripción de la tecnología Fragmento de epítipo de antígeno dominante que comprende una secuencia completamente definida por 194 aminoácidos o su derivado como se describe en la especificación. Es una nueva tecnología.

El fragmento de epítipo del antígeno dominante, la proteína de fusión, la molécula de ácido nucleico, el vector y la célula son útiles para preparar la vacuna. La proteína de fusión es útil para preparar células y vacunas. La molécula de ácido nucleico y el vector son útiles para preparar la célula y la vacuna. El fragmento de epítipo del antígeno dominante, la proteína de fusión, la molécula de ácido nucleico, el vector, la vacuna y la célula son útiles para preparar medicamentos, preferiblemente un anticuerpo para tratar la infección por el coronavirus COVID-19 (Todos reclamados).





Opinión del experto

La vacuna consiste en un fragmento proteico de la superficie del coronavirus causante del COVID-19 y otros componentes para producirlo, los cuales son útiles en la fabricación de una vacuna. La invención utiliza una técnica ampliamente usada en investigación y desarrollo de vacunas que es el uso de sistemas de expresión genética para producir proteínas virales. Si bien es una técnica que puede producir vacunas en grandes cantidades, así como el compuesto activo con buena eficiencia industrial, las vacunas que contienen subunidades proteicas (un fragmento o varios) de un microorganismo necesitan, en teoría, ser administradas varias veces para garantizar una respuesta inmunitaria eficaz. Por otra parte, tiene una gran ventaja porque al no utilizar virus vivo atenuado (virus que no produce la enfermedad), disminuye significativamente la posibilidad de que se presente en algún momento la enfermedad original por la generación de mutaciones en el virus, fenómeno técnicamente llamado reversión a la virulencia. Un ejemplo histórico de esto ha ocurrido con una de las vacunas disponibles para controlar el virus del polio que puede producir eventualmente poliomielitis vacunal*.

* Enlace de consulta: (<https://www.who.int/features/qa/64/es/>).





2

Número de publicación CN111217917

Título SARS-CoV-2 | A New Coronavirus SARS-CoV-2 Vaccine and Preparation Method Thereof

Título en español Una Nueva Vacuna contra el Coronavirus SARS-CoV-2 y su Método de Preparación

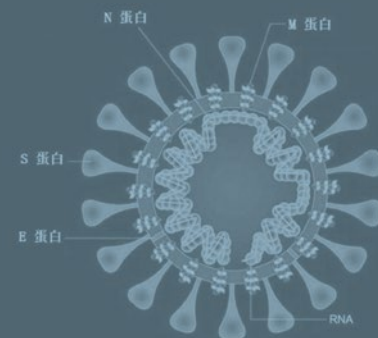
Hipervínculo <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070829851/publication/CN111217917A?q=CN111217917A>

Oficinas de destino China

Solicitante Cansino Biologics Inc (China)

Descripción de la tecnología La invención pertenece al campo técnico de las vacunas y se refiere específicamente al diseño del gen de fusión RBD del nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) en una vacuna de subunidad de proteína de fusión RBD. Vacuna de ARNm de proteína de fusión RBD o una fusión RBD vacuna de vector de adenovirus proteico. La invención permite producir una respuesta inmune para prevenir el nuevo tipo de coronavirus (SARS-CoV-2) después de inmunizar el cuerpo.

La vacuna proporciona un nuevo tipo de proteína de fusión RBD de coronavirus (SARS-CoV-2). La estructura de la proteína de fusión es RBD-CTB o RBD-CRM197, donde RBD es la región de unión al receptor y el anticuerpo producido y que puede interferir con el reconocimiento de virus y células del hospedero. CTB es la subunidad B de la toxina del cólera que ayuda a transferir antígenos a las células, induce la producción de vías inmunes TH1 y TH2 y actúa como un adyuvante para la inmunidad de las mucosas. CRM197 es la



MENÚ



Descripción de la tecnología

región A de CRM197 que tiene muchos epítomos CTL. La proteína de fusión formada con CRM197 (A) como monómero puede generar inmunidad celular más fuerte. El anticuerpo producido contra RBD tiene una función clara: evitar inducir potenciación dependiente de anticuerpos (ADE).

Opinión del experto

La superficie de los virus y, en general, de los microorganismos es la que tiene contacto con el entorno y, de manera concreta, cuando entra al cuerpo humano interacciona con células que componen órganos y células del sistema inmunitario, las cuales tienen moléculas encargadas de adherirlos y dejarlos entrar. Esto significa que, en esa superficie viral, se encuentran segmentos claves como el dominio de unión al receptor (RBD) utilizado por el SARS-CoV-2 que puede servir no solo para penetrar una célula objetivo, sino también para estimular al sistema inmunitario con el fin de que produzca una respuesta de defensa. Por otra parte, la invención incluye la inhibición de anticuerpos producidos por el SARS-CoV-2 que potencia la infección por el virus. Esto permite identificar una disminución en la probabilidad de reinfección.

Como aspecto innovador de la tecnología se destaca que la proteína RBD está unida además a la subunidad B de la toxina del cólera, la cual es una proteína que mejora la respuesta inmunológica, lo que sugiere una respuesta más completa. Desde lo técnico, las proteínas que se obtienen a partir de sistemas de expresión genética han sido ampliamente estudiadas y tienen la ventaja de poderse producir a escala industrial en la elaboración de las vacunas, como estrategia en contra de enfermedades y en la disminución de los efectos de infecciones producidas por microorganismos. La invención muestra que no solamente se trata de un componente que busca generar respuesta específica del sistema inmunológico del usuario, sino que también incluye el uso de un adyuvante que mejora la calidad de la respuesta, aspecto que genera una ventaja notable respecto a otras tecnologías.





3

Número de publicación **IN202041025600**

Título **ADML-COVID19 Protected Room: Automatic Disinfecting Room Air Using Machine Learning System**

Título en español **Sala Protegida ADML-COVID19: Sala de Desinfección Automática de Aire que Usa una Máquina de Aprendizaje**

Oficinas de destino India

Solicitante Madana Mohana R (India)

Descripción de la tecnología La invención *ADML-Covid19 Protected Room* es un aparato para desinfectar y esterilizar cualquier tipo de habitaciones y superficies contaminadas con microorganismos e inactivar sustancias tóxicas. El aparato se usa para desinfectar y esterilizar el aire respirable y proteger espacios confinados de la contaminación externa. La invención consiste en una fuente ultravioleta (NU-V) que es más eficaz que la luz de 257 nm. Se basa en mercurio de alta intensidad para destruir el ADN de COVID-19 y demás virus, bacterias, esporas y quistes. Es más eficaz para romper enlaces químicos en gases tóxicos y biotoxinas. La invención consiste en una unidad cerrada de desinfección de aire con un caudal predeterminado en condiciones de flujo transversal, sustancialmente uniforme a través de lámparas de irradiación UV-C, estrechamente espaciadas, ubicadas a una distancia entre 2 y 4 pulgadas OC con las lámparas, que se colocan directamente en la corriente de aire de modo que los flujos de aire pasen por las bombillas a una distancia de no más de 2.2-3.1 pulgadas. Las bombillas producen irradiación UV-C a una longitud de onda de aproximadamente 254 nm y tienen una intensidad de aproximadamente $142 \mu\text{W} / \text{cm}^2$. La carcasa tiene un volumen predeterminado seleccionado de modo que las bacterias transportadas por el aire permanecen en el recinto durante un tiempo de residencia, es decir, entre 0,54 y 1,9 segundos.

MENÚ



Opinión del experto

La calidad del aire de una unidad de hospitalización, laboratorio clínico, laboratorio de investigación o de cualquier sitio donde pueda haber confinamiento de personas, es definitivamente un tema crítico que debe ser tenido en cuenta si se quiere evitar la alta velocidad de contagio de virus respiratorios como el coronavirus, virus de la influenza, entre otros.

Las partículas virales se movilizan especialmente en microgotas de fluidos corporales como la saliva. De esta forma, cuando una persona tiene una enfermedad viral respiratoria activa (es decir, cuando los virus se están multiplicando en los pulmones, por ejemplo) y estornuda o tose, cientos de virus se distribuyen en el ambiente periférico, incluidas superficies, aire y, por supuesto, personas que inmediatamente pueden infectarse. En el caso del aire, este quedará “cargado” con virus y, de acuerdo con sus corrientes, llegará a un número determinado de personas.

Microbiológicamente, el aire puede ser tratado mediante el uso de filtros a través de los cuales se pueden retener (filtrar) los microorganismos suspendidos, dependiendo de su tamaño. Sin embargo, bacterias y hongos tienen un tamaño micrométrico (μm) mientras que los virus respiratorios tienen un tamaño nanométrico (nm), unidad de tamaño un millón de veces menor que un milímetro (mm) por lo que sin duda es un reto filtrar el aire que porta virus. En este sentido, los filtros más usados para purificación del aire son los denominados HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) y ULPA (*Ultra Low Penetration Air*) que tienen una eficiencia de 99.97% a 0.3 micras y 99.999% a 0.12 micras, respectivamente. Resaltamos que, si bien un virus nanométrico puede atravesar el poro de los dos sistemas que antes mencionamos, el material de los filtros y el diseño por capas y niveles, lo que hace que disminuya la probabilidad de migración a través de los poros.

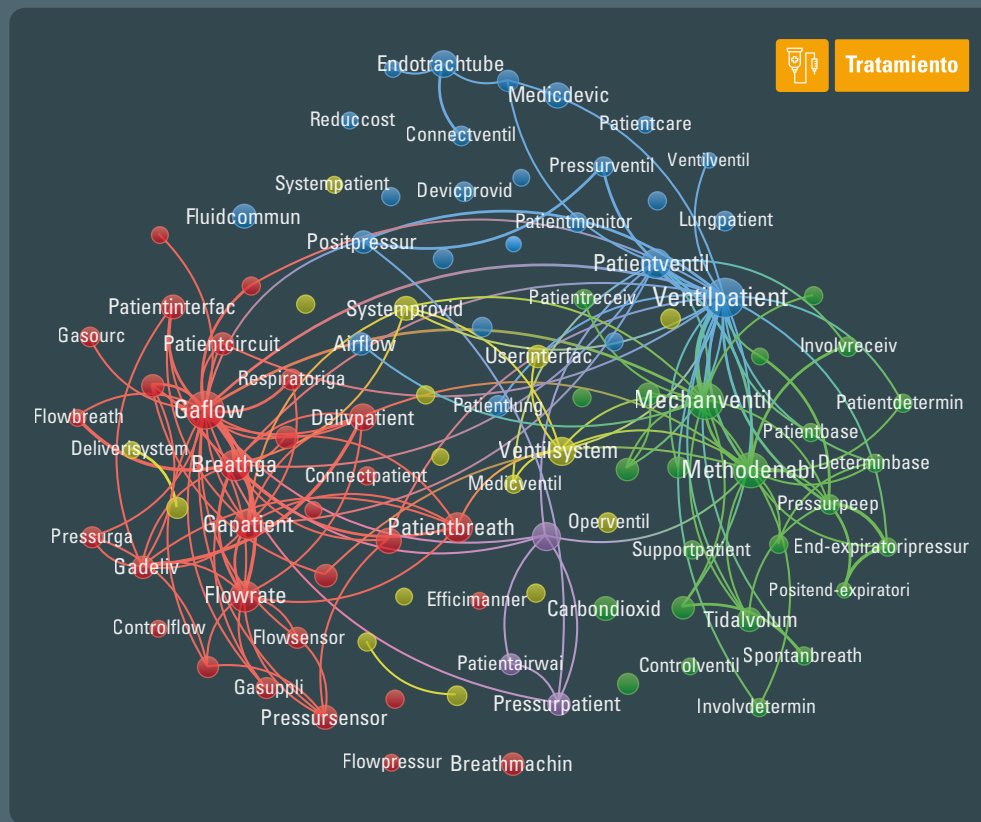
Sin embargo, el *ADML-Covid19 Protected Room* tiene una funcionalidad óptima, al soportarse en un método rápido e innovador de esterilización de aire basado en la aplicación de rayos NU-V que ha mostrado ser más eficaz que la luz tradicional UV. La invención se basa en mercurio de alta intensidad, el cual produce cambios en el ADN tras exposición por pocos segundos (≤ 5 seg) de los microorganismos (incluidos los virus), lo que imposibilita que se multipliquen. Así mismo, esta tecnología puede representar ventajas económicas, ya que el volumen de aire filtrado es mayor en comparación con los filtros mencionados. Señalamos que no existe el inconveniente de saturación en caso de que el aire contenga partículas de gran tamaño, ni problemas de humedad que afecten los materiales de los filtros.



En cuanto al tratamiento, las temáticas encontradas como relevantes son los respiradores o tecnologías de ventilación mecánica, entubación endotraqueal y los diferentes componentes de estos respiradores, como sensores de presión, fuentes de gas, flujos de aire, sistemas de monitoreo, ventilación mecánica, entre otros. Resaltamos que se han desarrollado otras tecnologías antivirales, pero la proporción es menor frente a los desarrollados tecnológicos de respiración artificial (Gráfica 6).

Gráfica 6. Tratamientos desde el uso de tecnologías

Fuente: Derwent Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras (2020).





1

Número de publicación IN202011016346

Título Use of Angiotensin-1-Converting Enzyme 2 (Ace2) Inhibitor in Pharmaceutical Compositions Against SARS-CoV-2 (COVID-19) Infection

Título en español Uso de Inhibidor de la Enzima 2 Convertidora de Angiotensina-1 (ACE2) en Composiciones Farmacéuticas Contra la Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19)

Oficinas de destino India

Solicitante Varma Amit (India)

Descripción de la tecnología Uso de un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina-1 2 (ACE2) que tiene N- (2-aminoetil) -1-aziridinaetanamina, K93WMR7E2S, ChEMBL398940, aziridina, 1- (2 - ((2-aminoetil) amino) etilo), N - (2 - ((2-aminoetil) amino) etil) aziridina, N- [2 - [(2-aminoetil) amino] etil] aziridina y NSC174041 para el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 (COVID-19).

El inhibidor de ACE2 alivia los síntomas y signos de la infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y atenúa los síntomas y signos del tracto respiratorio inferior. Se administra para retardar la progresión de los síntomas y signos de la infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y tiende a ser más fácil de preparar a escala comercial. La elaboración del medicamento tiene un costo bajo y presenta menos problemas de administración y entrega al sitio activo en el cuerpo.

MENÚ



Descripción de la tecnología

Además, proporciona una utilidad terapéutica potencial en el tratamiento de la inflamación inducida por 24 SARS-CoV-2 (COVID-19) en las vías respiratorias superiores e inferiores.

El inhibidor de ACE2 es útil para el tratamiento de la infección por SARS-CoV-2 (COVID-19).

Opinión del experto

Inicialmente, es importante entender que las vacunas son una herramienta sustancialmente preventiva (previo a la infección por microorganismos) y las estrategias de tratamiento (después de la infección) están enfocadas a inhibir el ciclo de multiplicación viral en alguno de sus pasos donde se incluye la entrada del virus a la célula objetivo. Este paso es el que la tecnología aborda mediante la inhibición o bloqueo de la molécula de superficie celular ACE2 que usa el SARS-CoV-2 y otros coronavirus para adherirse a las células y que invade varios órganos del cuerpo humano, incluidos los pulmones e intestino.

Con base en lo anterior, la tecnología podría disminuir substancialmente la infección multiorgánica por coronavirus y, a su vez, reducir los efectos producidos después de la infección, toda vez que la alta progenie viral producida no podría acceder a la ACE2 y, por tanto, la recuperación del paciente podría ser más rápida.

Los inhibidores de proteínas receptoras de virus presentes en la superficie de las células han sido desarrollados y usados desde hace varios años (por ejemplo, *enfuvirtide*, *ibalizumab*). Sin embargo, es importante conocer la función natural de la molécula receptora con el fin de poder establecer posibles efectos adversos que se puedan presentar. El protocolo de administración debe ser soportado con suficiencia a partir de estudios científicos completos.



2

Número de publicación

CN111297841

Título

A Kind of Anthraquinone Compound in Preparing Medicine for Treating Anti-Virus Medicine

Título en español

Aplicación de un Compuesto de Antraquinona en la Preparación de Fármacos Antivirales Terapéuticos

Hipervínculo

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/071155823/publication/CN111297841A?q=CN111297841>

Oficinas de destino

China

Solicitante

West China Hospital Sichuan University (China)

Descripción de la tecnología

Uno de los objetivos de la invención es proponer la aplicación de un compuesto de antraquinona en la preparación de fármacos antivirales terapéuticos, lo que proporciona una nueva dirección para el desarrollo de nuevos fármacos antivirales. Los numerosos efectos técnicos que pueden producirse mediante la solución técnica preferida de la invención se describen en detalle a continuación.

Para lograr el objetivo anterior, la invención proporciona las siguientes soluciones técnicas:

- La aplicación del compuesto de antraquinona proporcionado por la presente invención en la preparación de fármacos antivirales terapéuticos, el compuesto de antraquinona tiene actividad antiviral y el compuesto de antraquinona tiene una de las siguientes estructuras:





Descripción de la tecnología

El compuesto de antraquinona incluye además una sal farmacéuticamente aceptable o un vehículo farmacéuticamente aceptable del compuesto de antraquinona de la estructura anterior.

La sal farmacéuticamente aceptable del compuesto de antraquinona está formada por reacción de un compuesto de la estructura anterior con uno o más de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de sodio y magnesio y amoníaco. El vehículo farmacéuticamente aceptable para los compuestos de antraquinona es nanoportadores dirigidos.

Según una realización preferida, el virus es un coronavirus.

Según una realización preferida, el virus es un coronavirus e incluye también COVID-19, HCoV-OC43, HCoV-NL63, MERS-CoV, PEDV, TGEV y PRCV. Por lo que la invención ataca no solo el coronavirus, sino también otros coronavirus y otros virus como el virus de la influenza, rotavirus, virus del VIH y contra el virus del herpes. Se resalta que los compuestos tienen excelentes actividades farmacológicas.

El compuesto de antraquinona que se describe en la invención se usa en la preparación de fármacos antivirales terapéuticos.

Opinión del experto

Las antraquinonas son compuestos aromáticos orgánicos que se encuentran en plantas, hongos y líquenes. Estos compuestos han sido ampliamente reportados por ejercer una actividad antiviral contra citomegalovirus, influenza A, virus del herpes simple 1, Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), entre otros, además de la actividad antitumoral.

2



MENÚ



Opinión del experto

El uso de derivados naturales para inhibir virus ha sido ampliamente estudiado y reportado. Son más de 87 millones de artículos de investigación los que se han publicado con base en la actividad antimicrobiana que tienen los productos naturales y, para el caso de las antraquinonas, se han determinado y aislado moléculas específicas con actividad antiviral. Si bien se conocen varias moléculas y compuestos provenientes de plantas y otros productos naturales a los que se les ha demostrado tener actividad antiviral, en la vida real es difícil que lleguen a conformar un producto comercial. Pues, además de necesitar suficiente soporte científico que demuestre su actividad, también se debe contar con estudios que comprueben su inocuidad y, por tanto, conocer los posibles efectos adversos que pueden producir, resultado de la realización de ensayos de toxicidad *in vivo* en animales y, por supuesto, en personas sanas. En muchos casos, estos estudios no se han realizado y, por eso, aún no se cuenta con una aceptación por parte de entes regulatorios internacionales, como la *Food and Drug Administration* (FDA).

Dentro del marco colombiano, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) ha aceptado más de 350 especies de plantas medicinales para uso terapéutico, dentro de las cuales se incluyen algunas que tienen estudios de actividad antiviral e incluso patente de invención. No obstante, otro de los requerimientos internacionales es que el material vegetal provenga de sistemas agrotecnológicos estandarizados que garanticen la presencia de metabolitos activos y otros compuestos. También exigen el uso estandarizado de extractos que cumplan condiciones estrictas de laboratorio. De esta forma, en la actualidad, no se encuentra un producto antiviral preparado con moléculas purificadas a partir de productos naturales. Quizás se pueda encontrar algunos productos fitoterapéuticos e incluso homeopáticos que posean mezclas de extractos a los que se les conoce su actividad antiviral, bien sea desde el conocimiento tradicional o a partir de estudios científicos.





3

Número de publicación

CN111097021

Título

Traditional Chinese Medicine Composition for Treating COVID-19 Mild Case, Suspected Case and Acute Respiratory Tract Infection

Título en español

Composición Medicinal China para el Tratamiento de Infecciones Respiratorias Leves, Sospechadas y Agudas de la Nueva Neumonía Coronaria

Hipervínculo

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070427931/publication/CN111097021A?q=CN111097021A>

Oficinas de destino

China

Solicitante

CAO Liping, Xi'an, Shanxi (China)

Descripción de la tecnología

La invención pertenece al campo técnico de la medicina tradicional china y, en particular, se refiere a una composición de medicina tradicional para el tratamiento de neumonía arterial, coronaria leve, sospechosos e infecciones respiratorias agudas.

La invención se compone preferiblemente de las siguientes partes en peso de materias primas de la medicina tradicional china: madreselva 15 g, forsythia 15 g, hoja verde grande 15 g, *Scrophulariaceae* 15 g, almendra amarga frita 10 g, fritillaria 15 g, campanilla 10 g, hoja de perilla 10 g, resistente al viento 10 g, *Atractylodes macrocephala* 15 g de salvado, 15 g de Poria, 15 g de Mianyin Chen, 15 g de *Codonopsis pilosula*, 10 g de hojas de bambú claro, 15 g de *Ophiopogon japonicus*, 6 g de regaliz crudo.





Descripción de la tecnología

El método de preparación de la composición toma las partes en peso de las materias primas. Luego, se ponen en decocción en agua durante 30 minutos y se toman 400 ml de jugo.

En resumen, la composición de la medicina tradicional china se usa para preparar una medicina que trata una infección aguda del tracto respiratorio.

Opinión del experto

Más de 20 mil artículos científicos reportan la actividad antiviral de compuestos diseñados desde la medicina tradicional china. Esta terapia oriental está basada principalmente en el uso de plantas medicinales y de algunos otros compuestos naturales dentro de los cuales se incluyen aquellos que pueden inhibir virus respiratorios y/o sus efectos en las personas infectadas.

Es bien conocido que la sociedad china tiene una larga historia en recurrir a fórmulas a base de hierbas para eliminar el calor y eliminar las toxinas. Las primeras descripciones se remontan al año 220 d.C. cuando Zhong Zhongjing describió las seis etapas progresivas de los factores patógenos que se mueven hacia el cuerpo. Más tarde, en el siglo XIII, Luo Tianyi formuló *Pu Ji Xiao Du Yin* para tratar la fiebre, el dolor de garganta y los ganglios linfáticos inflamados. En el siglo XVIII, se publicaron dos excelentes fórmulas que abordaban directamente las infecciones virales. Una en 1798 que Wu Jutang recomendó a Yin Qiao Wan para el resfriado común y la gripe, y la otra fórmula en contra de las fiebres pediátricas con sarpullido que ahora llamamos sarampión, varicela o rubéola*.

* Enlace sugerido: <https://drjakefratkin.com/articles/health-and-disease-articles/treating-viral-infections-with-chinese-herbal-products/>





Opinión del experto

El ataque de las toxinas del calor suele ocurrir después del calor del viento patógeno. Este patrón comienza como dolor de garganta y se convierte fácilmente en congestión nasal y dolor muscular. En este punto, las toxinas térmicas virales aún no se han vuelto graves. El medicamento de elección aquí es *Yin Qiao Jie Du Wan* que es muy útil si se toma dentro de las primeras 18 horas, después de una presentación de viento y calor. El medicamento es un preventivo eficaz cuando aparecen los síntomas más leves de picazón en la garganta o dolor de cabeza. Además de emplear hierbas para eliminar el calor y eliminar las toxinas (*Lonicera Jin Yin Hua* y *Forsythia Lian Qiao*), otras hierbas limpian el calor de la superficie y los canales (*Mentha Bo He*, *Lophatherum Dan Zhu Ye* y *Soja Dan Dou Chi*). *Arctium Niu Bang Zi* es específico para el dolor de garganta*.

Al leer lo anterior, claramente los signos abordados corresponden a enfermedades respiratorias virales y las fórmulas son apenas un ejemplo de varias desarrolladas desde la medicina tradicional china y que han sido utilizadas por años, incluso, han hecho parte de estudios clínicos integrativos de eficacia para el manejo del COVID-19 a partir de los cuales se ha concluido que son una alternativa que ejerce beneficios significativos**, una de las fórmulas incluidas es QingFei TouXie FuZhengFang.

Así, esta tecnología basada en medicina tradicional china puede constituir una alternativa eficaz para acompañar los tratamientos de la medicina occidental con el fin de reducir los efectos de la infección por coronavirus SARS-CoV-2.

* Enlace sugerido: <https://drjakefratkin.com/articles/health-and-disease-articles/treating-viral-infections-with-chinese-herbal-products/>

** Enlace sugerido: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104896>





CONSTRUYENDO FUTURO DESDE EL PRESENTE

MENÚ

ESTADO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

- Diagnóstico
- Prevención
- Tratamiento
- Otros
- Actores clave

PANORAMA COMERCIAL

- Prevención
- Diagnóstico
- Tratamiento
- Otros

- Países clave
- Empresas clave
- Cercanía al mercado
- Curva de emergencia de vacunas
- Productos y servicios clave
- Influenciadores

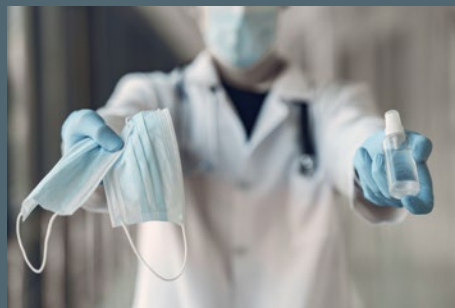
HOJAS DE RUTA

- Prevención
- Diagnóstico
- Tratamiento
- Drivers y berreras de entrada



El panorama científico y tecnológico relacionado con COVID-19 lo construimos a partir de las publicaciones de artículos en Medline y patentes en Derwent, sumado a la información publicada en la web. En ese sentido, encontramos un total de 38177 registros. Los resultados los agrupamos en 4 categorías de análisis: prevención, diagnóstico, tratamiento del COVID-19 y, un cuarto grupo denominado como “Otros” en el que incluimos desarrollos relacionados con sistemas gubernamentales y de salud y demás avances que no hacían parte de ninguna de las 3 primeras categorías.

En ese marco, encontramos que el 37% de los desarrollos se encuentran en la categoría “Otros”, mientras que el 32%, en tratamiento, 14%, en diagnóstico y 13%, en prevención.

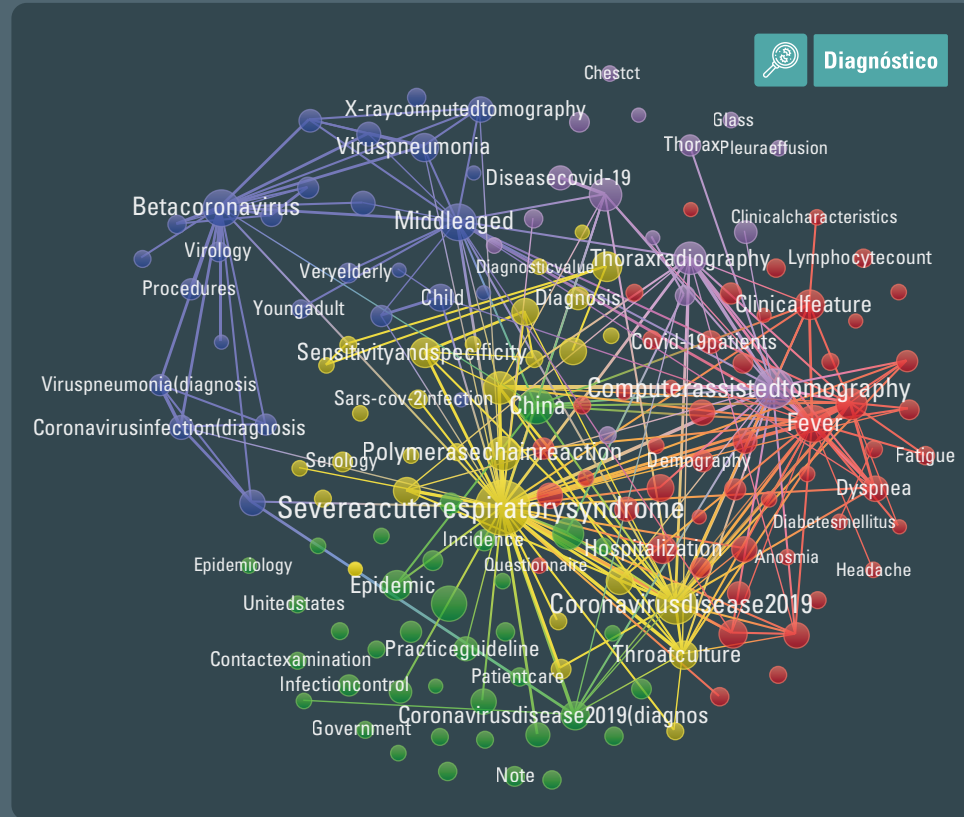




Los desarrollos científicos y tecnológicos relacionados con la categoría diagnóstico los dividimos en 2: pruebas diagnóstico y análisis médicos. En cuanto a la primera, una de las técnicas más usadas es la PCR o (*Polymerase Chain Reaction*) y las polimerasas en tiempo real (color amarillo), en donde se ha analizado la sensibilidad y especificidad, los puntos de cuidado y test rápidos. Frente a la segunda o análisis de laboratorios y análisis médicos, tenemos las tomografías asistidas por computadora que son las más desarrolladas (color rojo), junto con los análisis de radiografías de tórax (Gráfica 7).

Gráfica 7. Tendencias científicas y tecnológicas en diagnóstico Covid-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.





Los desarrollos científicos sobre prevención los dividimos en 3 grupos temáticos. Primero, están las vacunas de prevención y las diferentes alternativas de vacunas para la prevención frente al COVID-19 (color amarillo). Segundo, desarrollos e innovaciones alrededor de equipos. Este grupo lo hemos dividido, a su vez, en 3 subgrupos: (a) Equipos de protección (color rojo), que incluyen estudios sobre ropa de protección, protección personal, desinfectantes, guantes de protección, entre otros. (b) Investigaciones e innovaciones relacionadas con Unidades de Cuidados Intensivos y cuidado del personal médico y hospitalario (color verde). (c) Y prevención de factores asociados con la pandemia, como enfermedades de salud mental (como la ansiedad) y grupos de riesgos (como los jóvenes) (color amarillo).

Finalmente, el tercer grupo temático incluye los avances que se han dado a nivel de los sistemas de salud en la prevención del



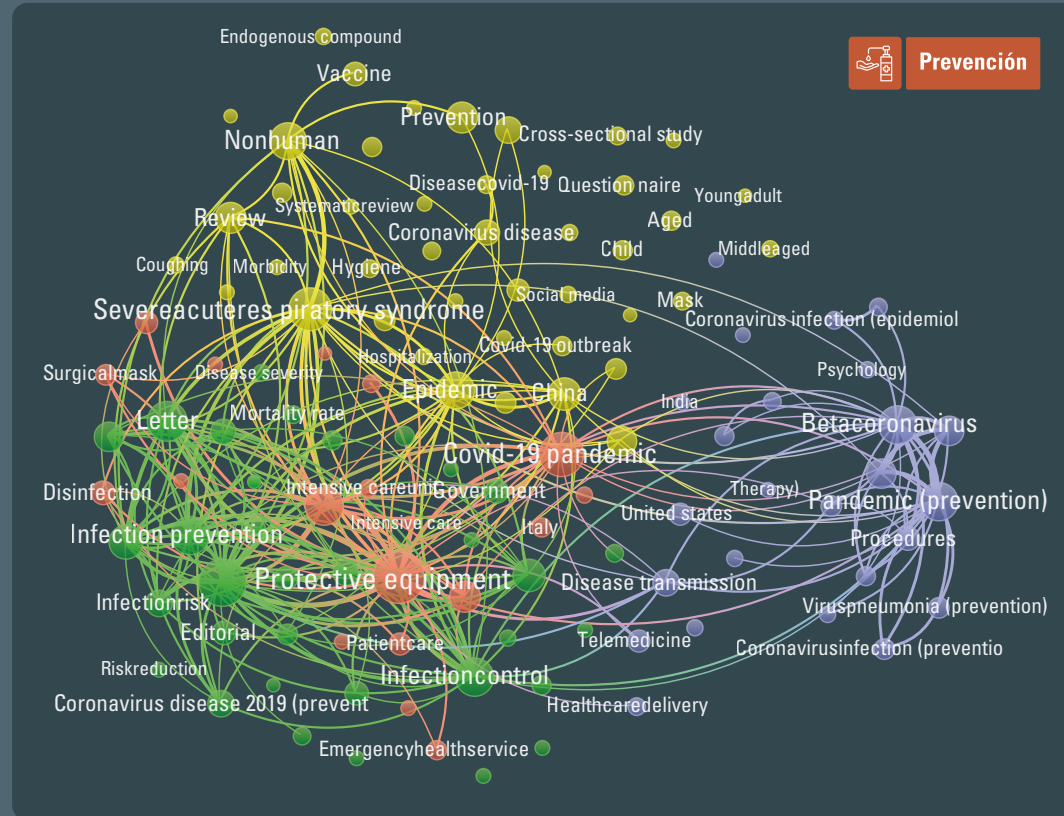
COVID-19 y la importancia del aislamiento social (color violeta). Los elementos nutricionales y las dietas también han sido asociados con la prevención del COVID-19, así como los relacionados con el estilo de vida y fortalecimiento del sistema inmune a través de la actividad física, deporte y consumo de vitamina D, por ejemplo (Gráfica 8) (Tabla 1).





Gráfica 8. Tendencias científicas y tecnológicas en prevención de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.





Tema	Número de registros	Subtemas	%
Control prenatal y niños	104	Mujeres embarazadas, obstetricia y servicios de salud preventivo	2
Educación médica	124	Equipo de protección, telemedicina, entrenamiento, cirugías y urología	2
Epidemiología del COVID	859	Prevención, salud pública y Estados Unidos	16
Equipo de protección	1152	Tapabocas quirúrgicos, guías de prácticas clínicas, lavado de manos, tapabocas, desinfección, aerosoles, UV, desinfección, descontaminación, limpieza de respiradores, trabajadores de la salud, dermatología, lavado de manos y limpieza	22
Gobierno y cuarentenas	898	Aislamiento social, equipos de protección y salud pública	17
Nutrición	80	Dieta, ejercicio y obesidad	2
Otros	132	Otras temáticas	2

Tabla 1a. Principales tendencias científicas y tecnológicas en prevención de COVID-19*

* El porcentaje restante se encuentra en la categoría otros

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.



Tema	Número de registros	Subtemas	%
Prevención en países	309	Estados Unidos, China, Corea y aislamiento social	6
Prevención relacionada con comorbilidades	183	Falla cardíaca, obesidad e hipertensión	3
Rehabilitación	59	Rehabilitación y fisioterapia	1
Salud mental	455	Ansiedad, jóvenes y adultos de edad media o entre los 40 y 65 años	9
Vacunas	491	Compuestos endógenos, experimentos con animales, respuesta inmune y salud pública	9
Cáncer	133	Radioterapia y oncología	2
Cuidado adultos mayores	56	Cuidados paliativos, vacunas e influenza	1
Medio ambiente y transmisión del virus	145	Desinfección, polución y presencia del virus en el aire	3

Tabla 1b. Principales tendencias científicas y tecnológicas en prevención de COVID-19*

* El porcentaje restante se encuentra en la categoría otros

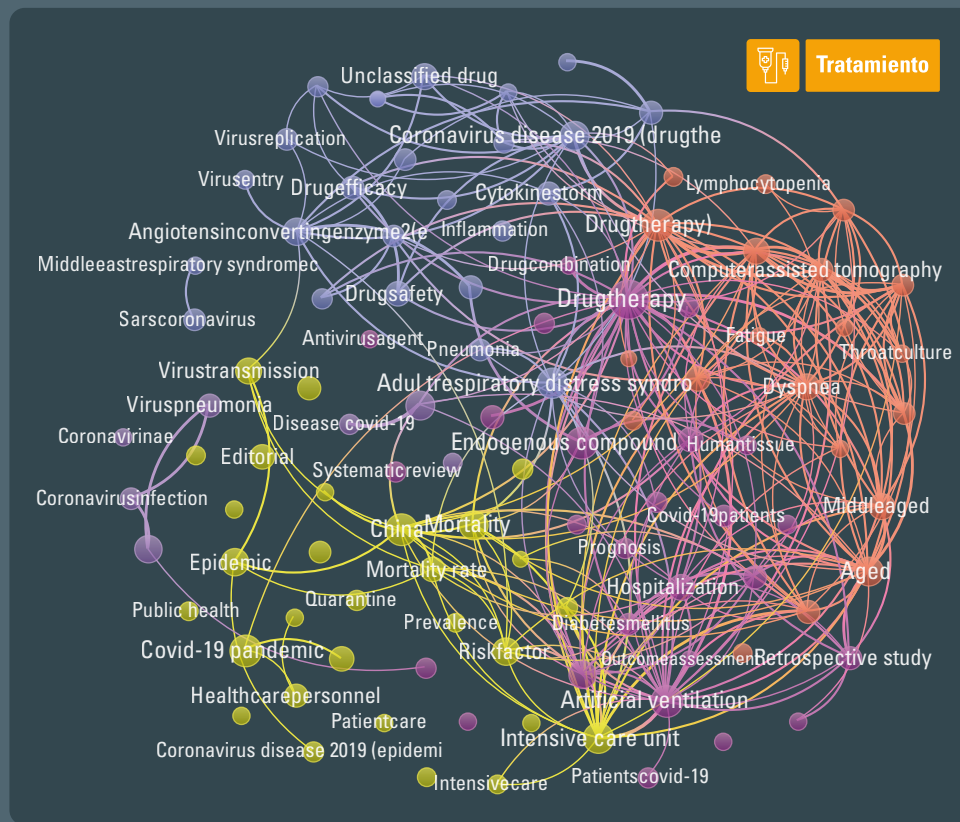
Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.



Los principales desarrollos para el tratamiento contra el COVID-19 están enfocados en tratamientos con uso de medicamentos. Los medicamentos que más se han estudiado han sido la *hidroxicloroquina* y el *lopinavir* (color amarillo). Una gran parte de estos estudios dan cuenta de los procesos bioquímicos que se siguen. Por otro lado, se encuentran los desarrollos con el uso de ventilación artificial (color violeta) y tratamientos para personas con comorbilidades en donde se ha analizado un gran número de casos asociados a *diabetes mellitus* (Gráfica 9).

Gráfica 9. Principales tendencias científicas y tecnológicas en tratamiento de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.

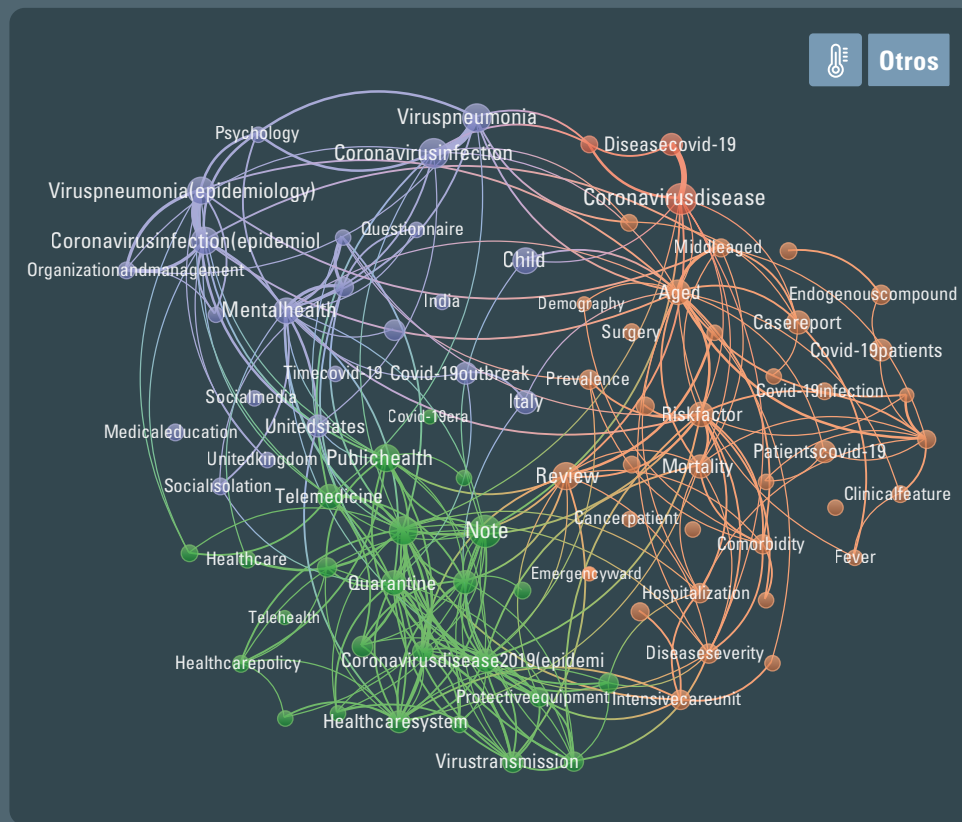




En la categoría “Otros”, encontramos como principales categorías los análisis relacionados con factores de riesgos como hipertensión, procesos de hospitalización, mortalidad, etc. Otros factores que también incluimos se relacionan con enfermedades mentales y problemas psicológicos, función de los sistemas de telemedicina y sistemas gubernamentales y de salud (Gráfica 10).

Gráfica 10. Otras temáticas clave a nivel científico y tecnológico relacionadas con COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.





La Tabla 2 resume las organizaciones más importantes por cada una de las categorías analizadas.

Tabla 2. Actores clave del ecosistema científico y tecnológico por las categorías clave seleccionadas

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020.

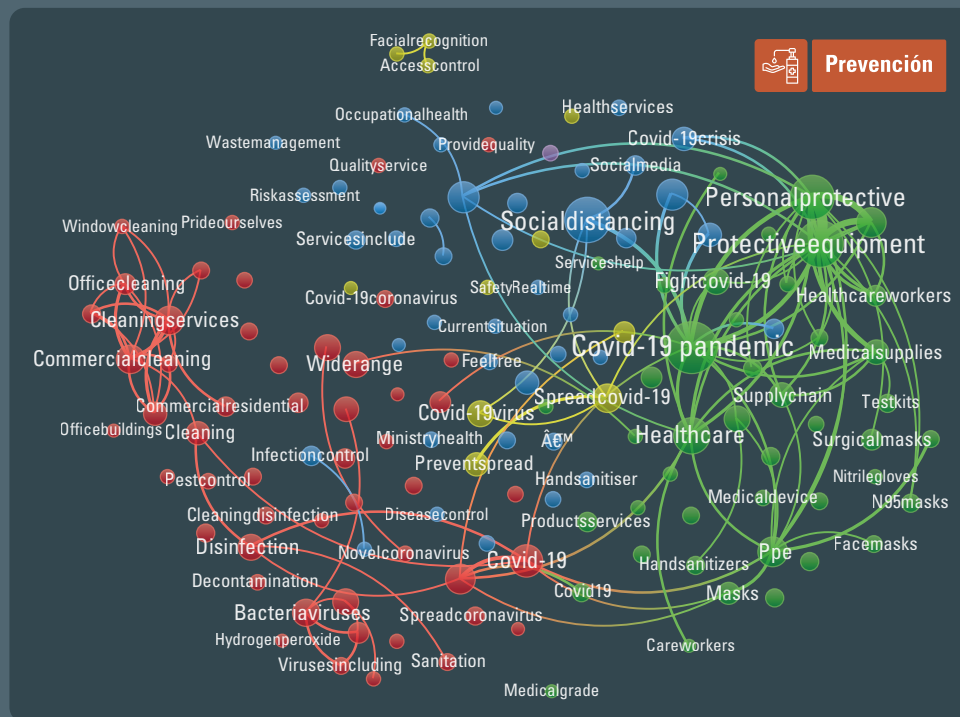
TIPO	Organización
Prevención	Tonji Medical College University of Oxford University of California Imperial College London
Tratamiento	Shahid Beheshti University of Medical Sciences All India Institute of Medical Sciences Zhongnan Hospital of Wuhan University Tehran University of Medical Sciences
Diagnóstico	Zhongnan Hospital of Wuhan University Tonji Medical College Wuhan University Capital Medical University
Otros	Tongji Medical College All India Institute of Medical Sciences University of California Massachusetts General Hospital University of Pennsylvania



El panorama comercial incluye tanto el ámbito internacional como nacional. Estos fueron clasificados en las mismas categorías utilizadas: diagnóstico, prevención, tratamiento y otros. En ese sentido, se identificaron 3631 empresas a nivel mundial de las cuales el 60% hace parte de la categoría prevención, 17%, en otros, 15%, en diagnóstico y 7.6%, en tratamiento. A continuación, explicaremos cada uno de los 4 hallazgos.

PREVENCIÓN

Este segmento es el más importante por el número de jugadores que compiten a nivel internacional, con un total de 2161 compañías. Las principales categorías de productos o servicios identificados en nuestra revisión fueron la desinfección (color rojo) y aislamiento social (color azul) (Gráfica 11) (Tabla 3).



Gráfica 11. Tendencias comerciales en prevención

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.





Categoría de productos o servicios	Número de empresas	Enfoque de los productos o servicios	Porcentaje
Desinfección	921	Barreras de protección Desinfectantes Limpieza de oficinas Limpieza de oficinas y casas	43
Distanciamiento social	296	Rastreo monitoreo Terapia ocupacional Redes sociales Comunidades locales Medidas de distanciamiento	14
Equipo de protección	487	Tapabocas quirúrgicos Desinfección de manos N95 (cubre bocas o respirador)	22
Gestión del riesgo	171	Gestión del riesgo	8
Medición de temperatura y evitar contacto físico	132	Reconocimiento facial Medición de temperatura (<i>scanner y screening</i>)	6
Problemas mentales	154	Salud mental Ansiedad y prevención	7

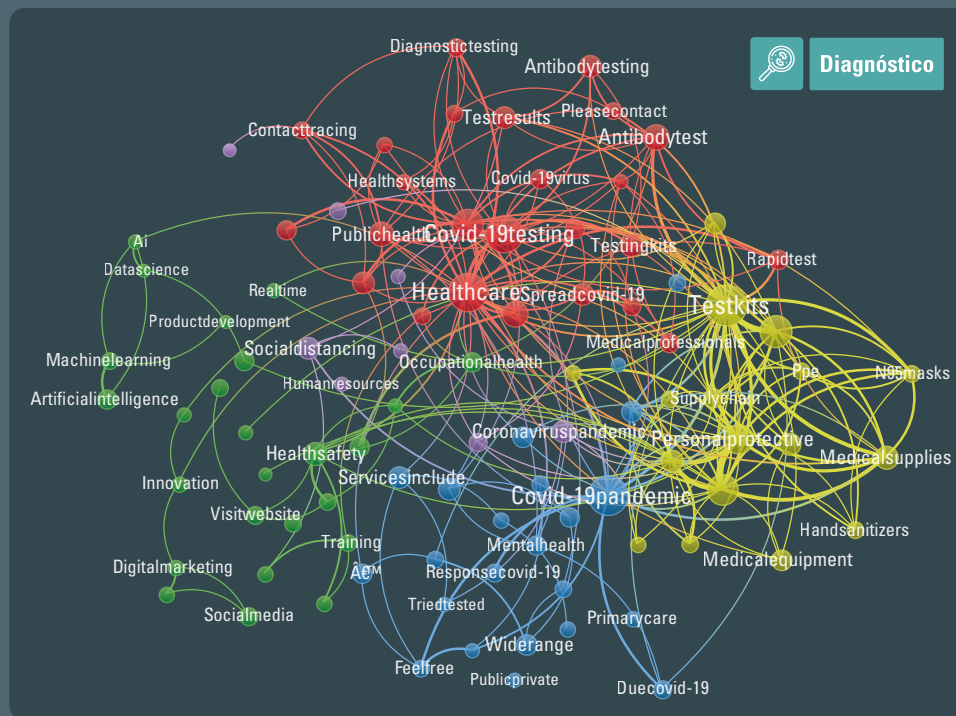
Tabla 3.
Principales tendencias comerciales en prevención de COVID-19*

* El porcentaje restante se encuentra en la categoría otros

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.



A nivel comercial, en diagnóstico, se tomaron como base 559 compañías que las dividimos en 2 grupos de tendencias. Se aclara que el acceso a la información de estas compañías fue limitado. En cuanto a las tendencias, encontramos que el 86% se enfocan en *test* de diagnóstico tradicionales, aunque algunas no publican el tipo específico de *test* que realizan (color verde y azul). Una de las principales tendencias es la aplicación de anticuerpos. También encontramos que varias de estas empresas hacen diagnósticos de diferente naturaleza desde el uso de inteligencia artificial (color rojo). Señalamos que varios de los modelos de negocios de estas compañías encontradas incluyen temáticas de prevención, como equipo de protección, por ejemplo (Gráfica 12).



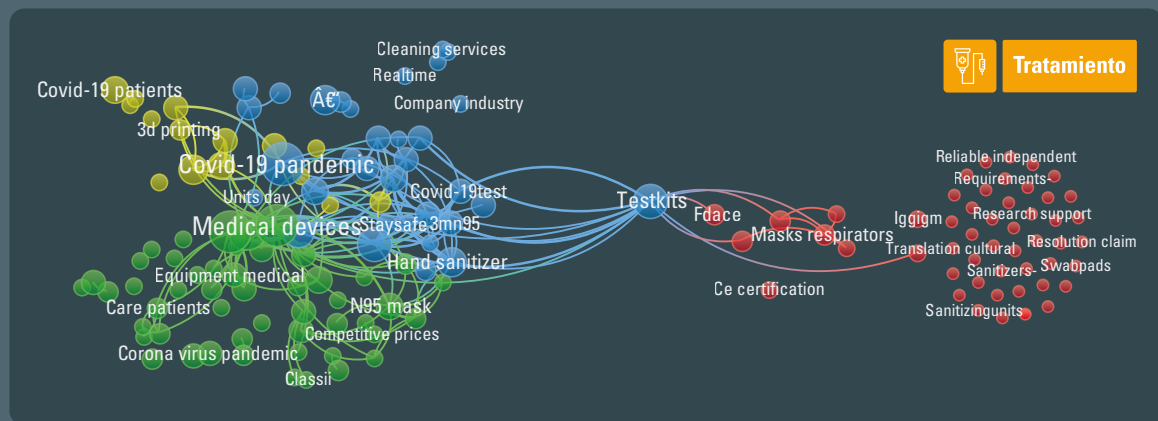
Gráfica 12. Tendencias comerciales en diagnóstico de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.





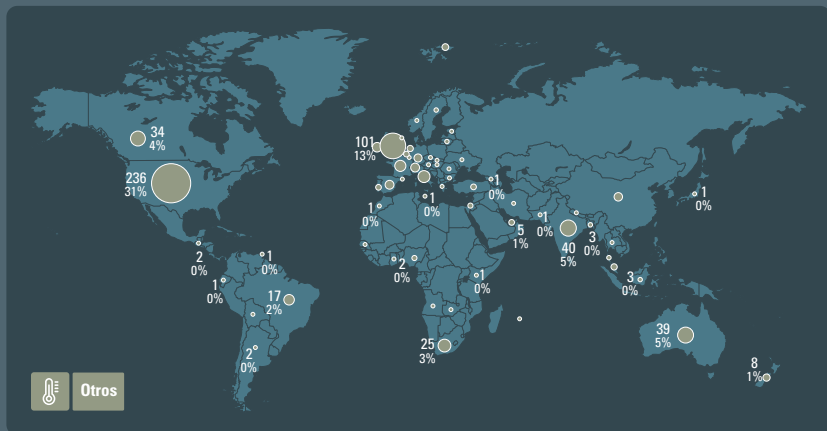
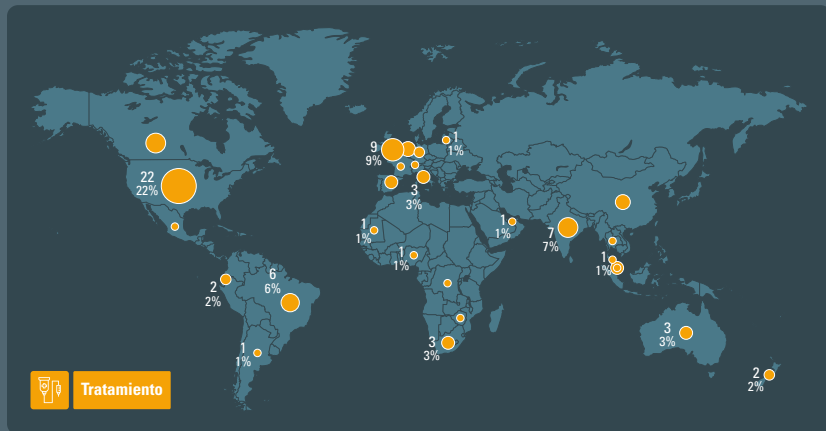
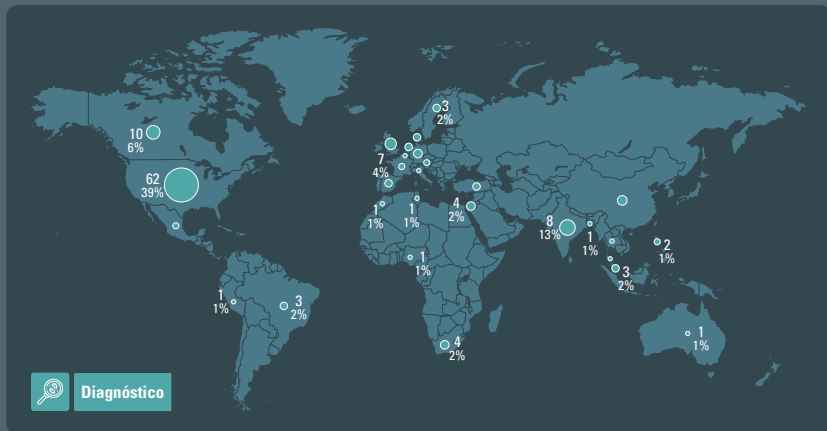
El tratamiento del COVID-19 fue de una de las 3 principales categorías con menos registros comerciales identificados. Sólo encontramos 279 compañías. En ese sentido, observamos que muchas de las empresas que compiten en este segmento de productos se centran en el desarrollo de nuevas composiciones farmacéuticas antivirales. En este sentido, pudimos establecer que un gran número de empresas no compiten solo en este nicho, sino que, además, desarrollan o comercializan *test* de diagnóstico o elementos de protección (color verde). Así mismo, encontramos otro grupo de tecnologías especializadas con el síndrome de dificultad respiratoria aguda y respiradores artificiales. Sobre respiradores, identificamos 52 compañías que equivale al 18% y el resto de las empresas (82%) se dedican a la investigación con medicamentos¹.



Gráfica 13. Tendencias comerciales en tratamiento de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020

¹ Esas tendencias fueron identificadas leyendo la descripción de las empresas



Gráfica 15b. Principales países en el desarrollo de productos o servicios a nivel comercial para COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.

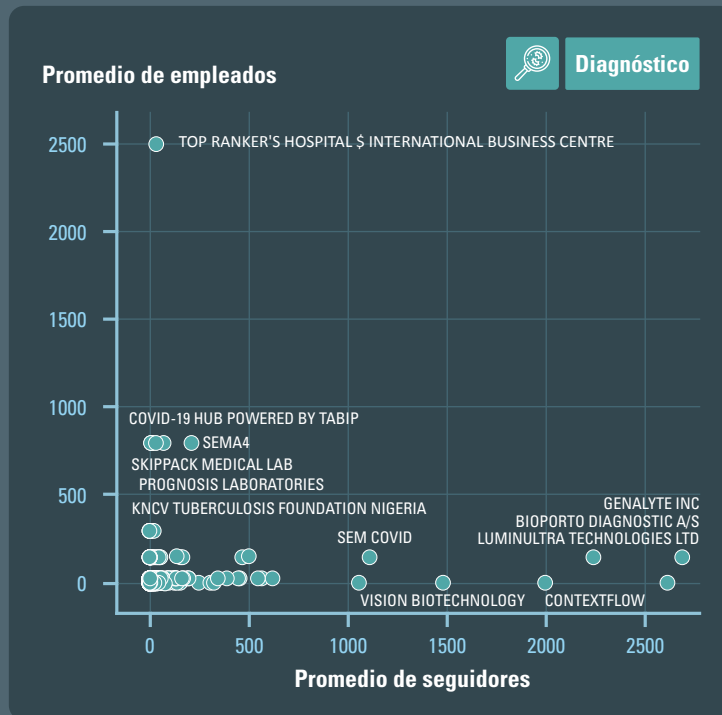


Las empresas referentes también las identificamos en este análisis y nos basamos en el número de empleados y en el número de seguidores en redes sociales, pues son indicadores que permite medir el tamaño de las empresas y su influencia en redes sociales que mide la importancia de las empresas para las personas. En este análisis, los principales actores los encontramos en la parte superior derecha del plano cartesiano. Otros actores clave con un solo indicador los podemos observar en los extremos superiores del eje X y Y (Gráfica 16). Una de las empresas reconocidas en prevención es *Triumvirate Environmental*, la cual hace gestión de desechos hospitalarios contaminados con COVID-19, también lleva a cabo descontaminación de ambientes contaminados, análisis de riesgos, elaboración de guías de prevención para personas expuestas y promoción del uso adecuado de respiradores.

En la categoría diagnóstico, la empresa *Genalyte Inc* de origen americano se especializa en realizar *test* rápidos. Esta compañía también cuenta con *test* serológico para COVID-19. Otra empresa destacada en este campo es *Bioborto Diagnostics*, empresa danesa que desarrolla biomarcadores, anticuerpos y *test*. Esta misma empresa tiene una plataforma adaptada para la identificación y rastreo de COVID-19.

En la categoría tratamiento, las empresas de mayor tamaño se centran en el desarrollo de respiradores artificiales. Entre estas se encuentran *Operation Air* de Holanda, *Yy Respirator* de China y *Open Venti* de Ecuador, empresa que busca el desarrollo de respiradores artificiales en Latinoamérica.

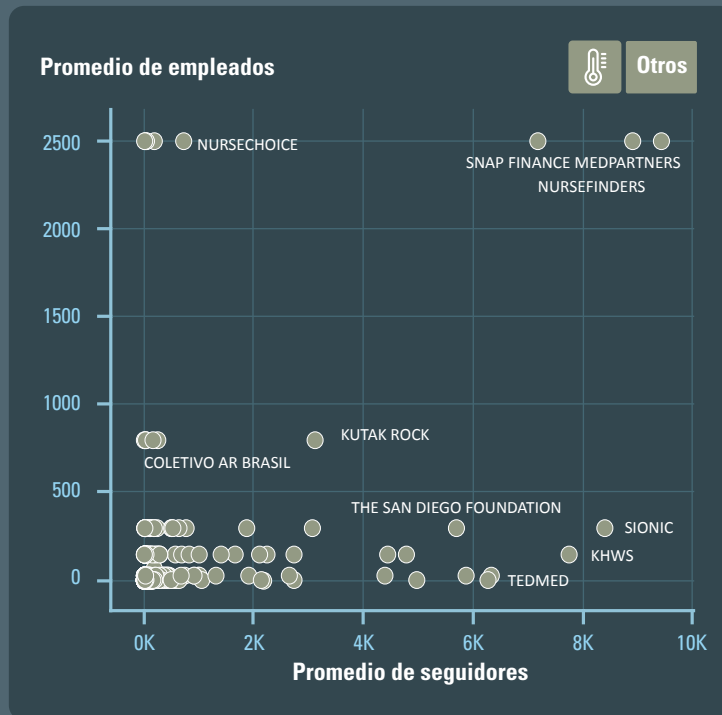
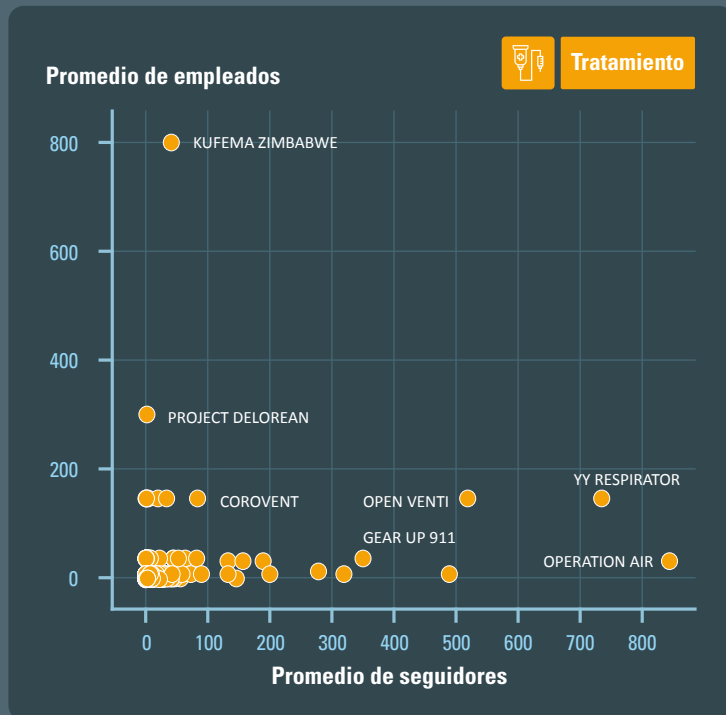




Gráfica 16a. Empresas clave en el desarrollo de productos o servicios a nivel comercial para COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.





Gráfica 16b. Empresas clave en el desarrollo de productos o servicios a nivel comercial para COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.

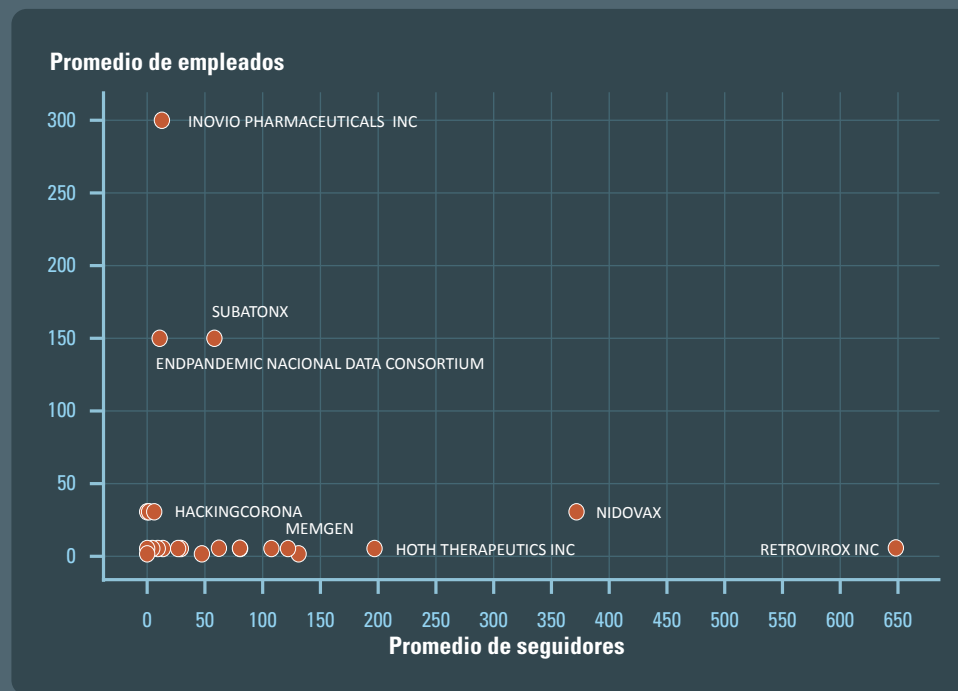




En relación con las vacunas, unos de los tipos de prevención como complemento a los otros tipos de prevención expuestos, identificamos los principales jugadores a nivel comercial. Además de empresas reconocidas como *Moderna*, *Pfizer* y *Astrazeneca* y *Oxford University*, encontramos otros jugadores que están en el proceso de desarrollo de vacunas, como son las empresas estadounidenses *Retrovirox*, *Nidovax*, *Hoth Therapeutics* e *Inovio Pharmaceuticals* (Gráfica 17).

Gráfica 17. Empresas clave en el desarrollo de vacunas a nivel comercial para COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.

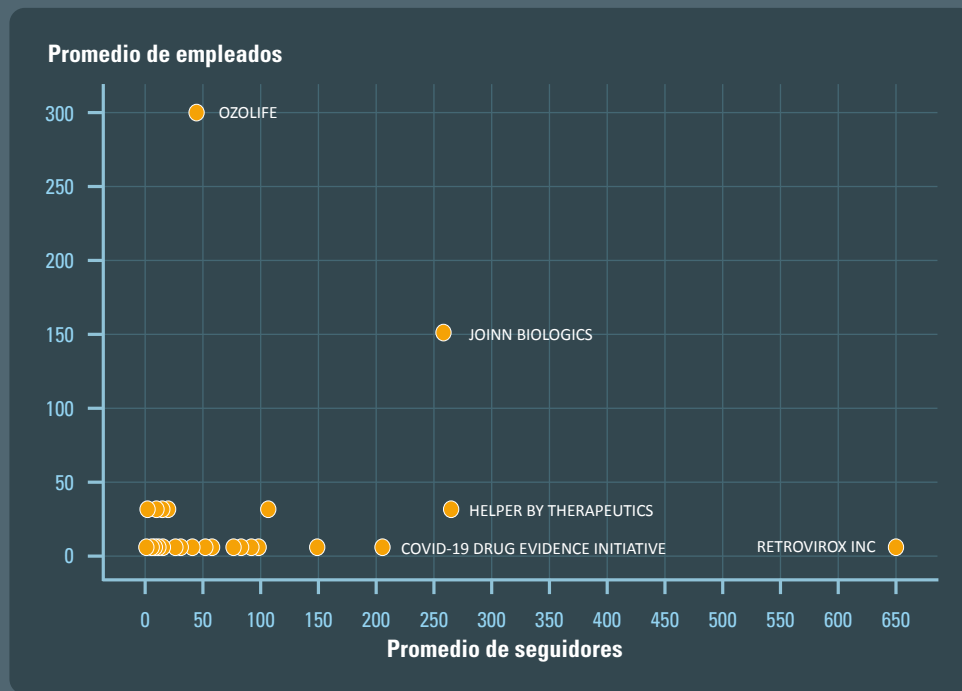




Específicamente, en terapias para el tratamiento del Covid19, se destacaron las siguientes compañías: *Retrovirox Inc*, *Joinn Biologics* y *Ozolife* de Estados Unidos, y *Unido Helper by Therapeutics* del Reino Unido. Se suma, además, una iniciativa empresarial, llamada *drug experience*, la cual busca presentar información actualizada sobre las diferentes terapias (Gráfica 18).

Gráfica 18. Empresas clave en el desarrollo de medicamentos a nivel comercial para COVID-19

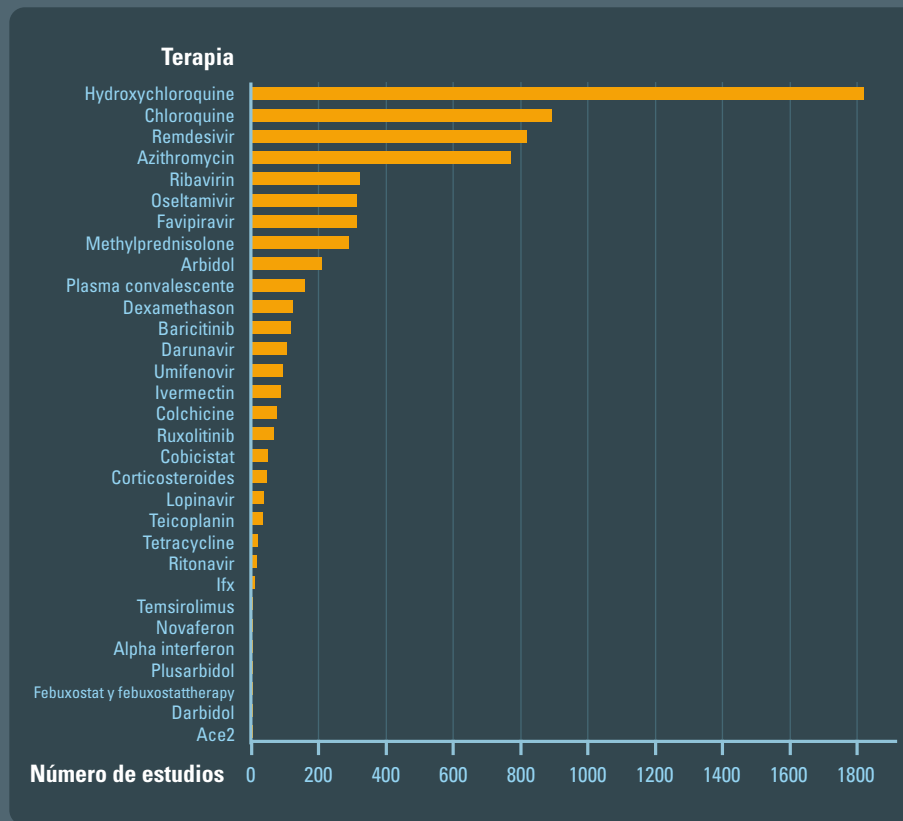
Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Google de agosto de 2020.





Cercanía al mercado de las mejores soluciones de tratamiento y prevención del COVID-19

Para reconocer las tecnologías o productos o servicios que están más cerca al mercado y/o han sido aprobadas por algún organismo internacional en la prevención del virus a partir de vacunas y tratamiento, usamos una adaptación de la curva de emergencia desarrollada por (Phaal, O'Sullivan, Routley, Ford, & Probert, 2011) en la que las terapias o vacunas de mayor desarrollo son las que han sido objeto de varias investigaciones y han pasado por pruebas clínicas de seguridad y eficiencia y, además, han sido aprobadas por la FDA (*Food and Drug Administration*). En este sentido, las diferentes vacunas que identificamos fueron analizadas bajo estos criterios. A continuación, se presentan las vacunas con mayor cantidad de investigaciones a agosto de 2020 (Gráfica 19).



Gráfica 19. Número de estudios realizados por terapia de tratamiento de COVID-19

Fuente:
Elaboración propia, basado en datos de Medline y Google de agosto de 2020



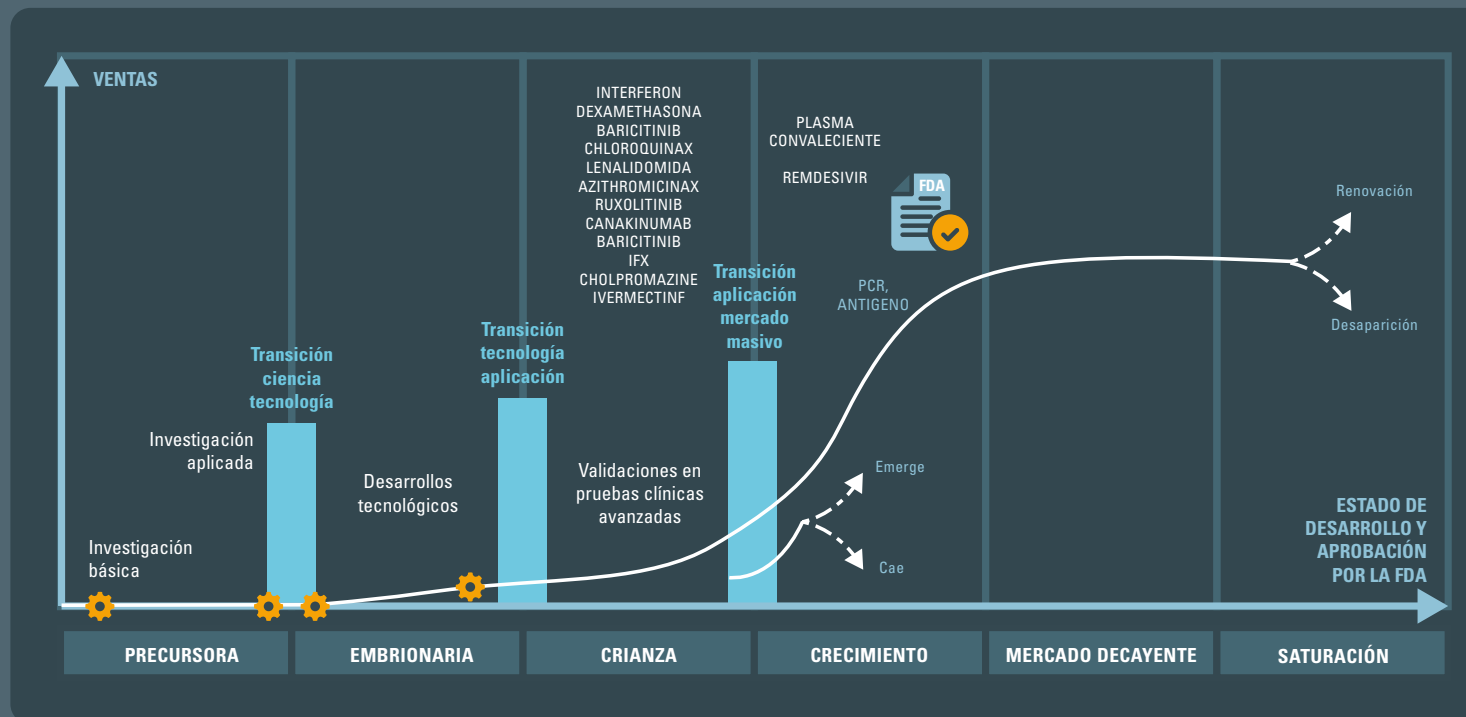


Con base en los demás criterios de evaluación (pruebas clínicas fase 3 o 4)², observamos 2 terapias que sobresalen al ser aprobadas por la FDA. Estas son el plasma convaleciente y el Rendesivir. En cuanto al plasma, es un producto biológico obtenido de la sangre de los pacientes con COVID severos y recuperados. Este producto es usado en pacientes con casos avanzados de COVID-19. El plasma está compuesto por sales inorgánicas, compuestos orgánicos, agua, más de 1000 proteínas, albumina, inmunoglobulinas, factores de

coagulación y antitrombóticos. Otra terapia aprobada por la FDA es el Rendesivir, droga tipo antiviral, antes utilizada para el Ébola, desarrollada por *Gilad Science* y que ha tenido muy buenos resultados frente al COVID-19. Señalamos que, en la carrera por el desarrollo de tratamientos contra el virus, se han surtido pruebas clínicas con diversos medicamentos como la cloroquina, antes usada contra la malaria, y la azitromicina, antibiótico utilizado para infecciones urinarias. La Gráfica 20 muestra cómo va el proceso de pruebas.

2 Los ensayos tienen varias fases. Estas son: “Ensayo Fase I estudian si un tratamiento nuevo es seguro y busca el mejor modo de administrar el tratamiento. Los médicos también buscan signos de que el cáncer responde al tratamiento nuevo. Ensayos de Fase II estudian si un tipo de cáncer responde al tratamiento nuevo. Ensayos de Fase III estudian si un tratamiento nuevo es mejor que un tratamiento estándar. Ensayos de Fase IV encuentran más información sobre los beneficios y efectos secundarios a largo plazo” (MD Anderson Cancer Center, 2020, s.p.).





Gráfica 20. Cercanía al mercado de las terapias de tratamiento de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline y Google de agosto de 2020.





Para entender los tipos de vacunas que se han venido desarrollando a nivel mundial y el grado de desarrollo, las agrupamos en 5 categorías.

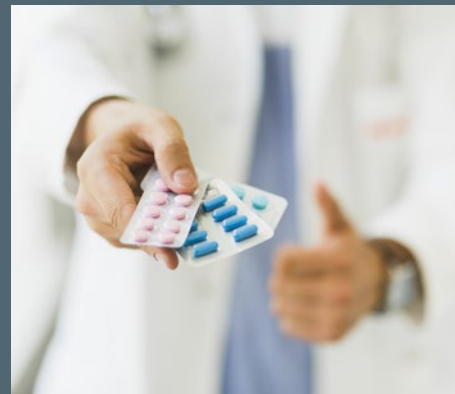
1. **Vacunas DNA.** Utilizan como base ácidos nucleicos para hacer la inmunización, las cuales estimulan células del sistema inmune tipo T por el uso de plásmidos que contienen ADN del SARS-CoV-2.
2. **Vacunas con virus inactivados.** Son vacunas en las que se utiliza el virus atenuado o inactivado.
3. **Vacunas RNA.** Secuencia codificadas de RNA mensajero de un antígeno específico de la enfermedad. Una vez entra al cuerpo humano, el antígeno es expresado, procesado, presentado y reconocido por el sistema inmune.

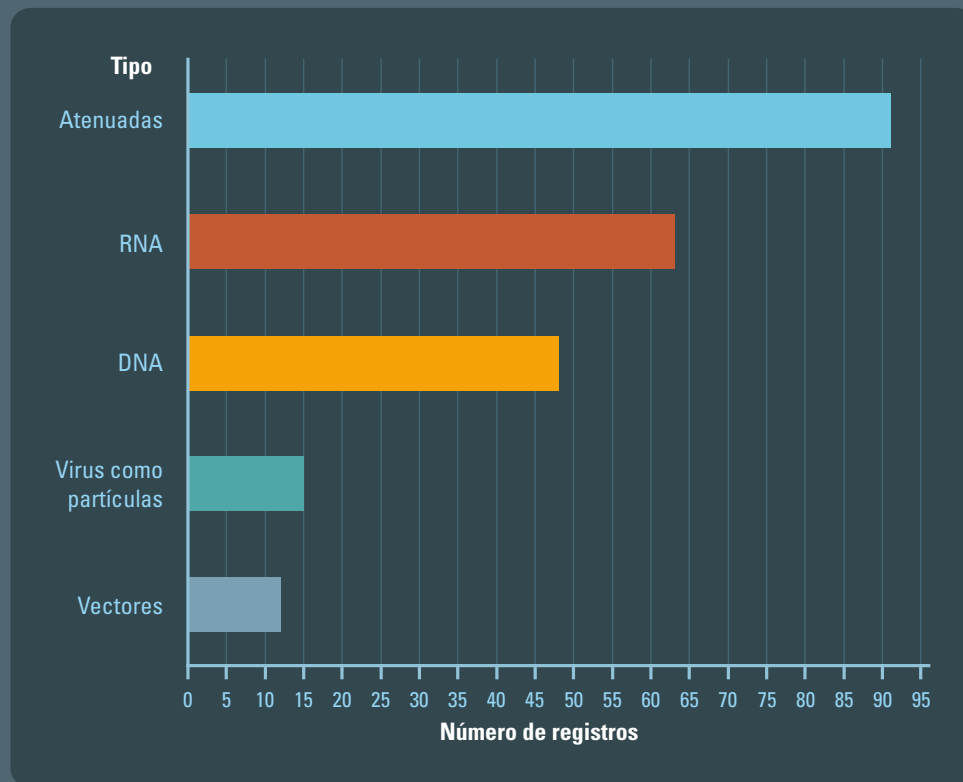
4. **Vacunas del tipo virus como partículas.** Vacunas basadas en partículas a nanoescalas, similares a partículas virales sin posibilidad de crear replica e infección. Estas son similares a las vacunas con virus inactivado.

5. **Vacunas basadas en un vector viral.** Utilizan un vector viral para generar la protección en el cuerpo humano.

Destacamos cuatro desarrollos tecnológicos como los más relevantes a nivel mundial por su estado de avance. Primero, está *SputnikV*, desarrollada en Rusia y registrada como la primera vacuna en el mundo para COVID-19, aunque sin pruebas relevantes o que haya sido avalada por estudios clínicos de fase 3 y cuya eficacia se mide por el número de personas analizadas.

Segundo, encontramos que la mayor cantidad de investigaciones se han centrado en el desarrollo de vacunas atenuadas, especialmente la BCG o vacuna utilizada para un tipo de tuberculosis bovina. Tercero, le siguen vacunas de Mrna, desarrollada por Moderna, que ha tenido una gran difusión a través de investigaciones científicas. Y cuarto, las vacunas DNA, con más de 40 citas a nivel científico (Gráfica 21).





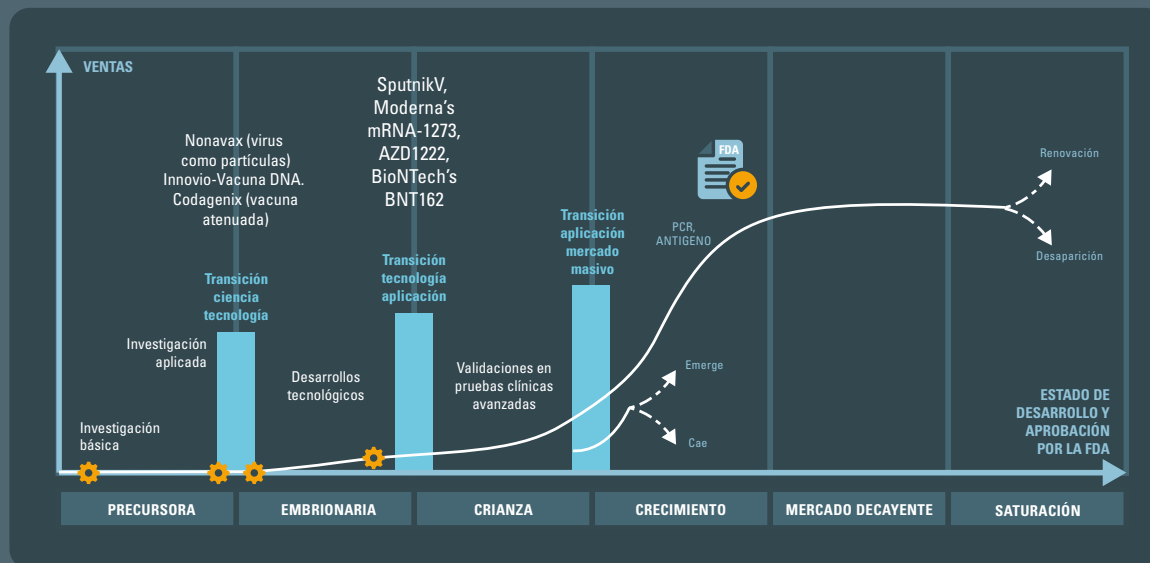
Gráfica 21. Tipos de vacuna estudiados para COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline de agosto de 2020

CURVA DE EMERGENCIA DE VACUNAS



Para evaluar la cercanía de las vacunas al mercado, usamos como información las pruebas clínicas o preclínicas realizadas. Podemos afirmar que la FDA ha aprobado, hasta la fecha, 3 posibles candidatos para estudios Fase III. Estos son: la vacuna *mRNA-1273* de la compañía Moderna Pharmaceutical, *Azd1222* de Astrazeneca y Universidad de Oxford, y *BNT162* de BioNTech, Pfizer and Fosun Pharma. Al tener en cuenta lo anterior, observamos que, a agosto de 2020, aún faltan hacer estudios clínicos antes de sacar una vacuna eficaz al mercado (Gráfica 22).



Gráfica 22. Cercanía al mercado de las vacunas de COVID-19

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Medline y Google de agosto de 2020





1

Perfil de la solución	Vacuna mRNA-1273 Moderna
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Es una vacuna que contiene como compuesto activo una molécula denominada mRNA, que se obtiene a partir del genoma del SARS-CoV-2 y que está encapsulada en una nueva nanopartícula lipídica.
Grado de innovación	Es una vacuna no convencional que no contiene el virus vivo atenuado, ni componentes de la partícula viral del SARS-CoV-2. Esta vacuna es desarrollada con una molécula tipo mRNA que está encapsulada en una nueva nanopartícula lipídica (método de entrega). Este tipo de vacunas se han venido estudiado desde hace varios años, por lo que el grado de innovación depende del diseño de la molécula y del método de entrega que para el caso de la presente tecnología es nuevo.
Grado de apropiación	Ninguno
Estado de desarrollo	TRL7. A la fecha, se ha reportado la respuesta inmunológica que produce en personas sanas con edades entre los 18 a 55 años y, recientemente, en mayores de 55 como parte de los resultados de la Fase II de desarrollo. Actualmente, esta vacuna se encuentra en ensayo clínico Fase III, con 30.000 voluntarios a partir de los cuales se van a determinar los posibles efectos adversos que puede producir y es la más adelantada entre sus competidoras, como Johnson & Johnson, Novavax y AstraZeneca.
Barreras de entrada y drivers	No hay capacidad de desarrollo en el corto tiempo de este tipo de productos en Colombia. Se ha calculado que el precio probable estará entre 50 y 60 USD, lo que significa un alto costo para que sea apropiada en Colombia. Como principal <i>driver</i> , tenemos la gran cantidad de casos de COVID-19, casos complicados y muertes, lo que hace que sea un producto que pueda ser adquirido por el gobierno nacional a pesar de su alto precio.

MENÚ



2

Perfil de la solución	Complementos para aplicaciones de dispositivos electrónicos que indican el momento en el que se puede entrar a un supermercado por su baja ocupación
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Complemento para la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp que indica el instante en el cual un supermercado está más desocupado para ir a comprar por lo que reduce la aglomeración de personas.
Grado de innovación	Es un nuevo complemento de inteligencia artificial para la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp, aunque no es el primer <i>chatbot</i> , si es el primero de su clase que utiliza software personalizado, datos en tiempo real y números de transacciones de los clientes para determinar las horas del día que son más tranquilas para visitar lo supermercados de Lidl.
Grado de apropiación	La cadena de supermercados <i>Lidl</i> de Irlanda implementó una herramienta de WhatsApp, denominada "Chatbot", que ayuda a los clientes a encontrar el mejor momento para hacer sus compras y evitar largas filas. El usuario envía un mensaje de texto e indica el día y hora que desea ir a mercar. La aplicación responde si este suele ser un tiempo ocupado, promedio o tranquilo en la tienda con base en los números de transacciones de <i>Lidl</i> y los datos en tiempo real. Esta tecnología está actualmente en uso y fue desarrollada e implementada a partir de la pandemia de COVID-19.
Estado de desarrollo	TRL9, en uso
Barreras de entrada y drivers	Se trata de una tecnología de fácil desarrollo y aplicable en Colombia. Se destaca por su utilidad en términos de que puede el cliente puede seleccionar el mejor momento para ir a comprar, evitar aglomeraciones y optimizar mejor su tiempo. No se necesita desarrollar una nueva aplicación. Se trata de una herramienta que puede evitar acumulación de personas en supermercados y demás lugares cerrados.

MENÚ



3

Perfil de la solución	Estaciones de seguridad para aprovisionamiento de elementos de protección personal
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Se trata de una maquina dispensadora de Elementos de Protección Personal (EPP) tipo <i>vending</i> que puede ser ubicada dentro y fuera de recintos, es decir a campo abierto.
Grado de innovación	Prevención
Grado de apropiación	<i>Selecta</i> , proveedor de soluciones de <i>vending</i> , ha creado una nueva innovación COVID-19 para ayudar a las personas a tener a la mano elementos de protección personal. Las nuevas “estaciones de seguridad” son máquinas expendedoras diseñadas para suministrar productos básicos como mascarillas y desinfectantes. El aeropuerto de Zurich en Suiza y la estación de tren de Bruselas en Bélgica se encuentran entre los primeros lugares en donde se usan estas máquinas. Esto permite a los viajeros acceder a los materiales que puedan necesitar para sentirse seguros durante el viaje.
Estado de desarrollo	TRL9, en uso
Barreras de entrada y drivers	Estas máquinas de <i>vending</i> de elementos de protección personal para uso en sitios cerrados y abiertos (EPP) pueden fabricarse en Colombia e implementarse en sitios de mayor afluencia como centros comerciales, supermercados, estadios y otros. Actualmente, en Colombia se han implementado estas máquinas para uso en espacios cerrados, por lo que podría masificarse su uso en espacios abiertos mediante la modificación técnica necesaria que garantice la protección de los productos a las altas temperaturas por ejemplo y así asegurar su calidad. Con base en lo anterior, se espera que no se presenten barreras de entrada para la fabricación e implementación de máquinas similares para la comercialización de EPP en espacios abiertos.

MENÚ



4

Perfil de la solución	Plataforma de monitoreo remoto de pacientes en la detección de riesgos para la salud y su respectiva clasificación
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Tecnología de inteligencia artificial tipo plataforma virtual que permite atención médica a personas con patologías activas y posquirúrgicas.
Grado de innovación	Diagnóstico
Grado de apropiación	<p><i>KangarooHealth</i> es un programa de atención virtual asistido que ha desarrollado una plataforma de monitoreo remoto de pacientes impulsada por Inteligencia Artificial (IA) en la detección temprana de riesgos para la salud y clasificación virtual (<i>triage</i>). Su aplicación incluye el monitoreo de riesgos de reingreso posquirúrgico y monitoreo de enfermedades crónicas.</p> <p>En respuesta a los brotes de coronavirus, <i>KangarooHealth</i> ha lanzado una plataforma de evaluación de riesgos de coronavirus y <i>triage</i> virtual por IA para apoyar tanto los sistemas de atención médica, como las agencias de salud pública y los trabajadores en la gestión de la cuarentena. La plataforma también está diseñada para que los grupos de médicos, agencias de salud en el hogar y personas mayores se apropien mejor en la identificación a tiempo de riesgos de exposición y mitigación de la contaminación cruzada.</p>
Estado de desarrollo	TRL9, en uso
Barreras de entrada y drivers	La tecnología puede ser implementada o desarrollada rápidamente en Colombia y se puede sumar incluso a los desarrollos ya existentes y que se ofrecen a través de los servicios del Sistema Obligatorio de Salud y/o Medicina prepagada. Consideramos que es una plataforma que reduce la asistencia a centros prestadores de salud incluidos urgencias de hospitales y clínicas y que puede reducir el tiempo de respuesta para atender una enfermedad o atención posquirúrgica. En conclusión, es una herramienta que optimiza los sistemas de prestación de salud por lo que no debería tener barreras de entradas.

MENÚ



5

Perfil de la solución	Aplicación para teléfonos inteligentes en el diagnóstico de COVID-19
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Aplicación para teléfonos inteligentes que puede ayudar en el diagnóstico de COVID-19, basada en la detección y clasificación de patrones sonoros de la tos de las personas.
Grado de innovación	Diagnóstico
Grado de apropiación	Se trata de una tecnología en proceso de desarrollo basada en una aplicación para teléfonos inteligentes que puede ser utilizada por cualquier usuario para determinar en cuestión de segundos si tiene COVID-19. Utilizando tecnología de Inteligencia Artificial de vanguardia, podemos identificar patrones en las firmas respiratorias únicas de los pulmones (patrones de tos) dañados por el virus que son indetectables por los humanos. Con base en una extensa investigación de campo, se cree que se puede lograr una precisión sólida del 75% o más y ayudar así a mitigar los efectos de la pandemia.
Estado de desarrollo	TRL3, actualmente, la tecnología se encuentra en validación mediante prueba de concepto
Barreras de entrada y drivers	En caso de que la tecnología demuestre su especificidad en la determinación de la enfermedad respiratoria producida por el coronavirus mediante el uso de Inteligencia Artificial, puede ser una herramienta de rápida respuesta en la atención de pacientes portadores del coronavirus. Esta herramienta podría ser desarrollada, validada e implementada igualmente en Colombia. Sin embargo, reconocemos como principal barrera de entrada la financiación para su desarrollo y, de forma adicional, la gestión requerida por parte de diferentes instituciones de salud, pues es una tecnología que se encuentra en Fase de validación.

MENÚ



6

Perfil de la solución	Prueba de saliva - SalivaDirect COVID-19
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Prueba rápida para el diagnóstico del virus del SARS-CoV-2 a partir de saliva.
Grado de innovación	Diagnóstico
Grado de apropiación	<p><i>SalivaDirect</i> es un método que no requiere ningún tipo especial de hisopo o dispositivo de recolección de pruebas. Se puede recolectar una muestra de saliva en cualquier recipiente estéril. Esta prueba no requiere un paso de extracción de ácido nucleico por separado. La metodología <i>SalivaDirect</i> ha sido validada y autorizada para uso con diferentes combinaciones de reactivos e instrumentos de uso común, lo que significa que la prueba podría usarse ampliamente en la mayoría de laboratorios de alta complejidad.</p> <p>La prueba de saliva elimina la necesidad de hisopos nasofaríngeos, que también han sido propensos a la escasez. También alivia la incomodidad del paciente asociado con el uso de hisopos. Finalmente, dado que la muestra de saliva se recolecta directamente por parte del paciente bajo observación de un profesional de la salud, reduce potencialmente el riesgo de contagio por parte de los trabajadores de salud responsables de la recolección de pruebas.</p>
Estado de desarrollo	TRL9, en uso en Estados Unidos
Barreras de entrada y drivers	Se trata de una tecnología que podría desarrollarse y producirse en Colombia. Sin embargo, el proceso puede tardar tiempo, principalmente por la consecución de recursos económicos y proceso de validación en ambientes relevantes. Además, el proceso de aceptación por parte de INVIMA podría llevar un tiempo considerable. Actualmente, se conoce que hay un estudio financiado para el desarrollo de una prueba similar liderada por una reconocida universidad en Colombia.

MENÚ



7

Perfil de la solución	Tratamiento con combinación Actemra® (tocilizumab) / Remdesivir
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Medicamento con compuesto activo combinado que incluye una molécula reguladora de otra molécula del sistema inmune (Actemra®) y otra molécula con actividad antiviral (Remdesivir), para el tratamiento de COVID-19.
Grado de innovación	Tratamiento
Grado de apropiación	<p>Actemra® (tocilizumab) - Roche (Genentech) es un antagonista del receptor de interleucina-6 (IL-6) aprobado por la FDA en 2010, con indicaciones en artritis reumatoide, arteritis de células gigantes, artritis idiopática juvenil poliarticular, artritis idiopática juvenil sistémica y síndrome de liberación de citocinas. Este producto ha sido evaluado en Fase II desde el uso de varios diseños experimentales sobre pacientes con COVID-19 graves, pero los estudios no han sido concluyentes.</p> <p>Remdesivir (RDV) es un antiviral de amplio espectro desarrollado por <i>Gilad Sciences Inc</i> en 2015 principalmente para el tratamiento del Ébola y se encuentra en ensayos de Fase II por su actividad contra la fiebre hemorrágica inducida por el virus del Ébola. Los datos de estudios en animales <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i> muestran que el RDV es activo contra varios virus dentro de los que se encuentra el coronavirus. El RDV es un antiviral que reduce la carga viral al disminuir la replicación viral. Los estudios en animales han demostrado que el RDV disminuye eficazmente la carga viral en el tejido pulmonar de los ratones infectados con coronavirus. Otros estudios <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> han sido realizados para saber su efecto para controlar la infección por coronavirus. Se han llevado a cabo varios estudios en Fase II en pacientes COVID-19 graves y se ha observado que tiene efectos positivos que evitan la implementación de soporte ventilatorio y, por tanto, hay una recuperación más rápida.</p>

MENÚ



Grado de apropiación

El 28 de agosto de 2020, se anunció que la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) amplió la autorización de uso de emergencia que permite el empleo del antiviral en investigación Veklury® (remdesivir) para tratar a pacientes hospitalizados con COVID-19, además de la autorización previa para pacientes hospitalizados con COVID-19 grave. El EUA ampliado (o Autorización de Uso de Emergencia) se basa en los resultados del ensayo Fase III Simple que evalúa Veklury en pacientes hospitalizados con neumonía COVID-19 moderada, así como en los resultados del ensayo ACTT-1 del Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas (NIAID) en pacientes hospitalizados con un rango de gravedad de la enfermedad. Se está a la espera de los resultados de la Fase III.

Resaltamos que actualmente la combinación Actemra® (tocilizumab) con el candidato antiviral remdesivir de Gilead Sciences ya fue evaluado a través de un ensayo clínico de Fase III en pacientes hospitalizados con COVID-19 grave. EL 29 de julio de 2020, Roche anunció que este estudio llamado COVACTA no alcanzó su criterio de valoración principal de mejora del estado clínico en pacientes adultos hospitalizados con neumonía asociada a COVID-19. Además, no se cumplieron los criterios de valoración secundarios clave, que incluían la diferencia en la mortalidad de los pacientes en la semana cuatro. El estudio COVACTA no identificó nuevas señales de seguridad. Se necesita entonces un análisis más detallado de los resultados del ensayo para comprender mejor los datos.

Estado de desarrollo

TRL7. Fase III, en estudio

Barreras de entrada y drivers

En el caso de que estos productos tengan aprobación final para su uso en pacientes con COVID-19 por parte de las instituciones reguladoras (como la FDA), se podrían fabricar en Colombia; sin embargo, es poco probable que en el corto plazo las empresas que lideran estos desarrollos licencien la tecnología. En caso de que sea posible contar con su fabricación a corto plazo, muy seguramente el proceso de gestión será exitoso, ya que se trata de una enfermedad priorizada en Colombia.



8

Perfil de la solución	Ventilador no invasivo para uso en el hogar para el tratamiento de COVID-19 - nHale™
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Dispositivo no invasivo útil para administrar aire a una persona. Puede ser usado en casa.
Grado de innovación	Tratamiento
Grado de apropiación	nHale™ dispositivo no invasivo de presión de aire positiva de dos niveles de Nanotronics Health, LLC. Tiene autorización de la FDA para uso en terapia respiratoria en hogares cuando lo prescribe un profesional médico calificado e incluye el uso opcional de oxígeno suplementario. nHale™ es asequible para los pacientes y de fácil uso en los hogares. Está diseñado para uso en situaciones que no pongan en riesgo la vida, como pacientes que necesiten asistencia respiratoria, pero no que no requieran soporte ventilatorio invasivo basado en los protocolos médicos estándar. Actualmente, nHale™ ya se vende en Estados Unidos. Esta tecnología representa una manera rápida de tener soporte ventilatorio no invasivo en casa, siempre y cuando no se requiera de una atención hospitalaria adicional.
Estado de desarrollo	TRL9, en uso
Barreras de entrada y drivers	<p>Al tratarse de una tecnología portable y de uso en el hogar, representa un ejemplo de una alternativa tecnológica que puede evitar aglomeraciones y colapso del sistema de salud colombiano. Como ha sido publicitado, varias tecnologías similares han sido desarrolladas y avaladas por el INVIMA en Colombia para mitigar la pandemia por COVID-19.</p> <p>Resaltamos del nHale™ su portabilidad como una característica importante y novedosa de su uso en casa, al igual de que se trata de un dispositivo no invasivo, lo que significa que el usuario puede operarlo fácilmente. Teniendo en cuenta que ya se hicieron los primeros desarrollos de esta tecnología en Colombia, es muy probable que el INVIMA avale la producción de tecnologías similares a nHale™.</p>

MENÚ



9

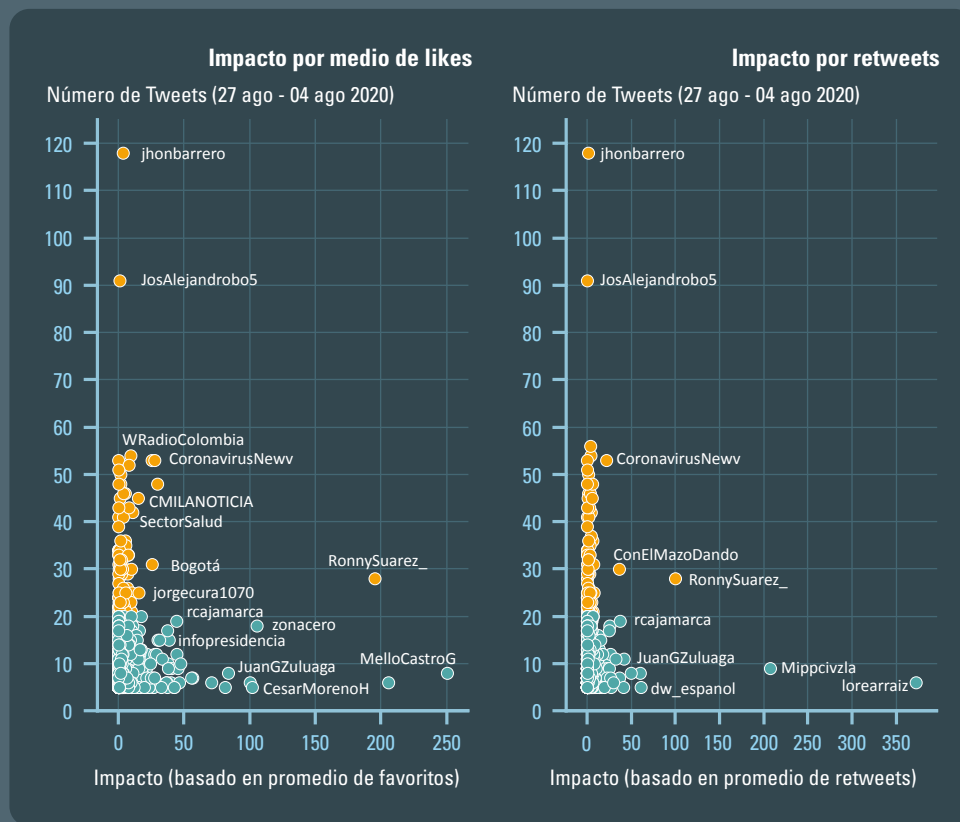
Perfil de la solución	Candidato: TRV027
Descripción de la tecnología, producto o servicio	Medicamento que podría ser usado en la mitigación y reparación de la función pulmonar en un contexto de complicación clínica de COVID-19.
Grado de innovación	Tratamiento
Grado de apropiación	<p>TRV027 es un agonista selectivo del receptor AT1 con potencial para tratar el daño pulmonar agudo/coagulación sanguínea anormal asociada con COVID-19. El mecanismo de acción de TRV027 está diseñado para apuntar selectivamente a la vía reparadora, mejorar la función pulmonar y promover efectos antiinflamatorios.</p> <p>La empresa Trevena anunció en agosto de 2020 que, junto con el Imperial College London (ICL), llevarían a cabo un estudio de prueba de concepto para TRV027 en pacientes con COVID-19, que tendría como objetivo evaluar el potencial de TRV027 para tratar el daño pulmonar agudo/coagulación sanguínea anormal asociados con COVID-19.</p> <p>En abril de 2020, Trevena presentó una solicitud de patente provisional ante la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos que cubre el uso de TRV027 para tratar el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) producido por el coronavirus SARS-CoV-2 en pacientes con COVID-19.</p>
Estado de desarrollo	TRL5, se encuentra actualmente en los primeros ensayos clínicos
Barreras de entrada y drivers	Eventualmente, esta molécula podría ser evaluada durante la finalización de su desarrollo en Colombia como se ha hecho para otros medicamentos. Esto puede facilitar el uso posterior en nuestro país en caso de mostrar resultados significativamente favorables que lleven a evitar uno de los principales efectos de la infección por el SARS-CoV-2, que es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Por tanto, el tratamiento favorecería a un número significativo de pacientes complejos que se encuentren en Unidades de Cuidado Intensivo. De otra parte, en caso de que alguna empresa farmacéutica colombiana desee producir la molécula, podría negociar la licencia para hacer uso de la fórmula, producir el medicamento e incluso exportarlo.

MENÚ



El análisis de influenciadores (*influencers*) en Colombia lo hicimos desde el uso de la plataforma *Twitter*. Una primera aproximación la realizamos con base en el número de trinos que hicieron con referencia al coronavirus (los *tweets* analizados tenían que contener la palabra Coronavirus, COVID-19 o pandemia) y que se hubiesen hecho entre agosto y septiembre de 2020. Identificamos un total de 29.033 *tweets* originales. En ese sentido, los *twitteros* fueron analizados basándonos en su productividad (número de *tweets* publicados sobre el tema) e impacto (número de *re-tweets* y/o número de *likes*). Las cuentas de los medios de comunicación tradicionales con más publicaciones fueron Semana, El Tiempo, entre otros. Aclaremos que aquellos tuiteros con cinco o menos *tweets* fueron excluidos.

En ese sentido, encontramos los siguientes perfiles como relevantes en el periodo de tiempo analizado (Gráfica 23) (Tabla 4).



Gráfica 23. Impacto por promedio de likes y retweets.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020). Software utilizado: Tableau.



Perfil	URL	Descripción	Característica
Ronny Suárez Celemín @RonnySuarez_	https://twitter.com/RonnySuarez_	Subeditor de Salud de EL TIEMPO - @SaludET. Cubre la pandemia desde el día uno. Puede encontrar historias, datos y noticias sobre COVID-19 y coronavirus	Altos números de <i>tweets</i> sobre el tema e impacto por <i>re-tweets</i> y favoritos
Roberto Cajamarca G. @rcajamarca	https://twitter.com/rcajamarca	Ciudadano, docente, consultor y exdiplomático. A veces, escribe en @RazonPublica. Sus trinos no comprometen las entidades en las que trabaja	Altos números de <i>tweets</i> sobre el tema e impacto por <i>re-tweets</i> y favoritos
Miyerlandi Torres Agredo @MiyerTorresA	https://twitter.com/MiyerTorresA	Secretaria en @SaludCali. Doctora en Salud Pública. Magíster en Ciencias BioMédicas. Magíster en Gestión Estratégica. Especialización en Epidemiología. Especialización en Gerencia Servicios de Salud	Número de <i>tweets</i> intermedio y un promedio de favoritos por encima de la media
Camilo Solano @Akustronique	https://twitter.com/Akustronique	Compositor, director musical y exdocente universitario, con anhelo de volver a ejercer. Lector de temas científicos, políticos y filosóficos	Número de <i>tweets</i> intermedio y un promedio de favoritos por encima de la media
Jhon @jhonbarrero	https://twitter.com/jhonbarrero	No tiene reseña en su perfil	Alto número de <i>tweets</i> , con bajo impacto

Tabla 4. Descripción de influenciadores seleccionados.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).



Por otro lado, analizamos los influenciadores por temas clave relacionados con COVID-19. En ese sentido, tomamos las categorías utilizadas en este boletín (*Diagnóstico, tratamiento y prevención*) e hicimos énfasis en tratamiento y terapias para COVID-19 y, en prevención, sobre temas relacionados con vacunas. En este análisis, tomamos una muestra representativa de *tweets* que se hubieran publicado entre junio y agosto de 2020. Encontramos un total de 2191 *tweets* y analizamos 1652 *twitteros*. En este caso, subrayamos que incluimos los medios de comunicación.

Con el fin de analizar la relevancia de los *twitteros* en redes sociales, identificamos su productividad basada en el número de *tweets* y su impacto basado en *likes* y *re-tweets*. Tres cuentas sobresalieron: @RonnySuarez_, @ElTiempo y @Noticias-Update1. Un canal destacado por su número de *tweets* fue @ColombiacomTW. Por otro lado, 2 canales se mostraron

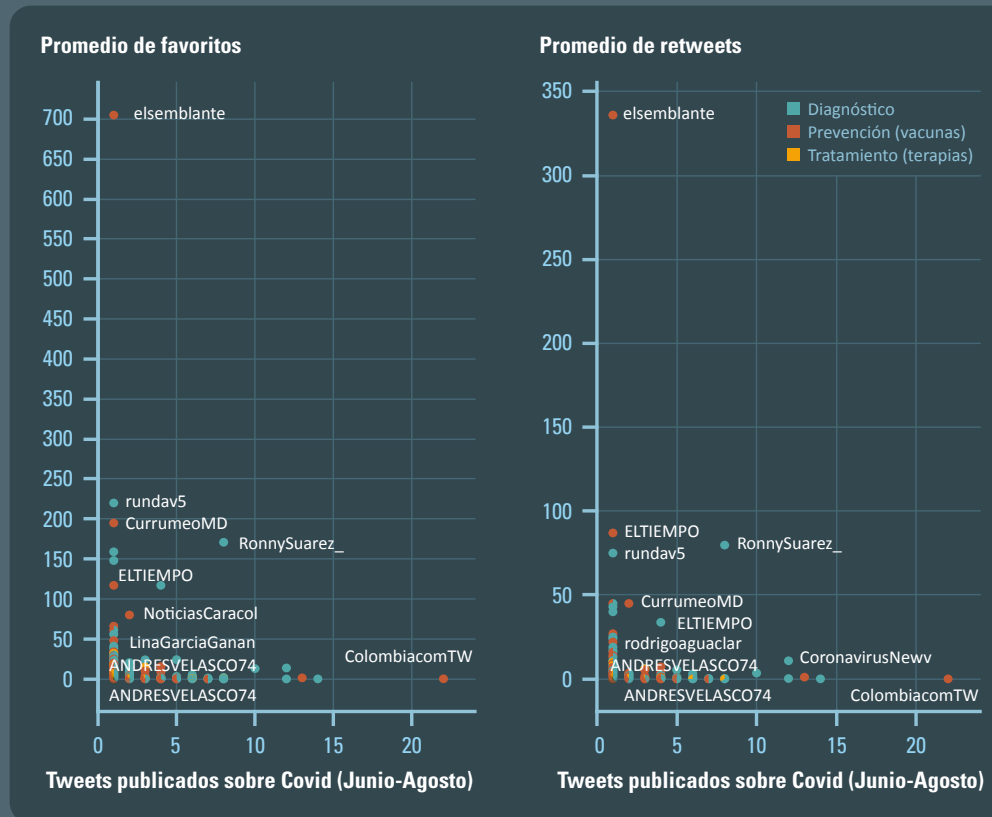
como relevantes por su impacto, pero con un bajo número de *tweets*: @elsemblante y @rundav5. Un aspecto clave que identificamos es que la mayoría de los canales se especializan en uno de los tres temas clave: Diagnóstico, tratamiento y prevención (Gráfica 24).

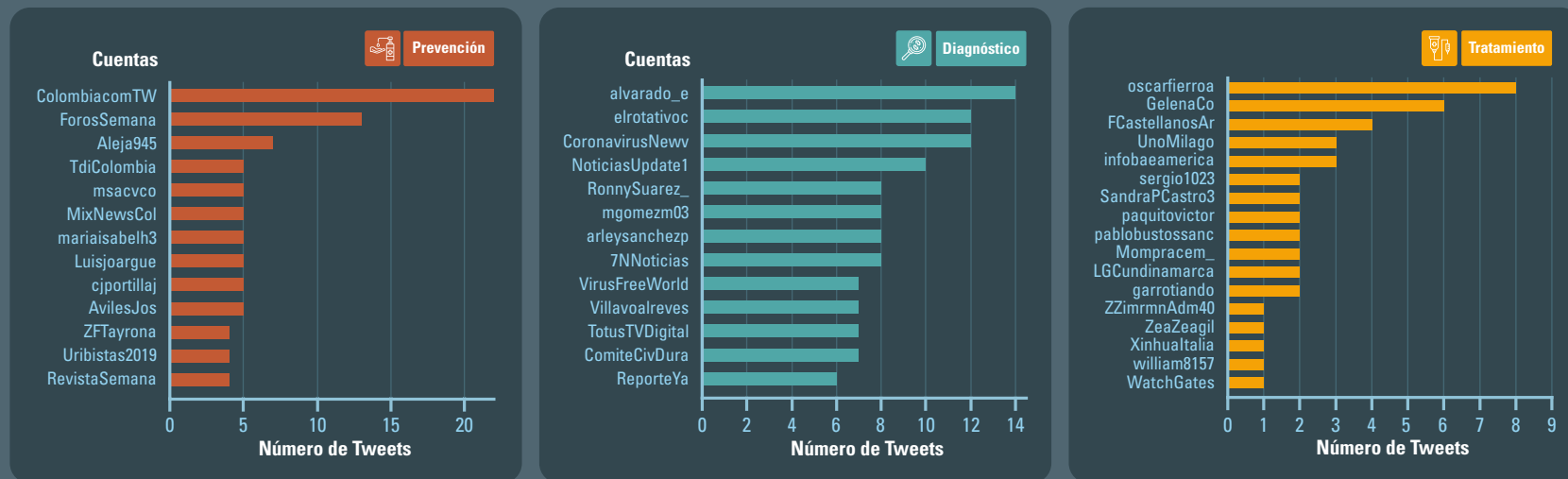




Gráfica 24. Principales twitters colombianos en prevención, diagnóstico y tratamiento.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020). Software utilizado: Tableau.





Gráfica 25. Principales cuentas por número de tweets en las categorías analizadas

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).
Software utilizado: Tableau.

La gráfica anterior muestra los principales canales por categorías por su número de tweets, donde se destacan la prevención: @ColombiacomTW, @ForosSemana y @Aleja945. En diagnóstico @alvarado_e, @elrotativoc y @Coronavirusnewv y en tratamiento @Oscarfierroa, @GelenaCo y @FCastellanosAr (Gráfica 25).

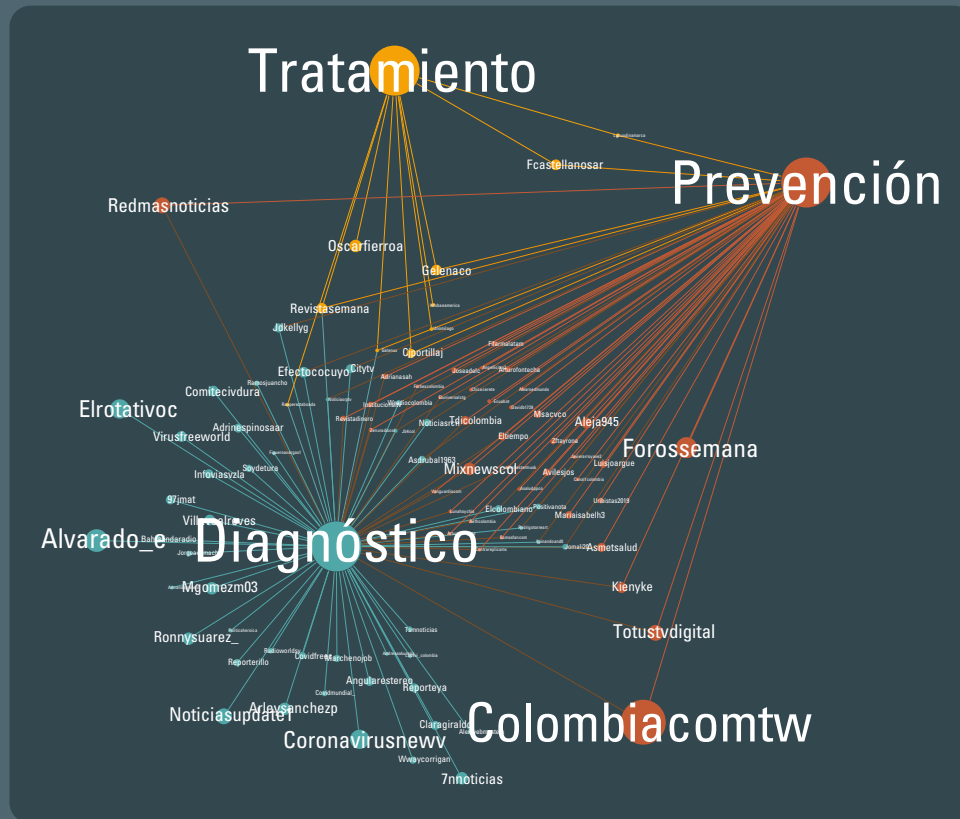




Finalmente, identificamos las cuentas más importantes en las que se han publicado tweets en dos o más de las categorías. En ese sentido, podemos apreciar en la Gráfica 26 algunas cuentas de twitter destacadas que han tenido este comportamiento. Las cuentas son: @fcastellanosar, @redmasnoticias, @colombiacomtw, @totustvdigital y @mixnewscol. En la Tabla 2, encontramos las características de los usuarios que relacionamos.

Gráfica 26. Principales cuentas por dos o más categorías

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).
Software utilizado: Gephi.





Perfil	URL	Descripción	Característica
RonnySuarez_ @RonnySuarez_	https://twitter.com/RonnySuarez_	Subeditor de Salud de EL TIEMPO (@SaludET). Cubre la pandemia desde el día uno. Encuentre aquí historias, datos y noticias sobre COVID-19 y coronavirus	Alto número de <i>tweets</i> sobre el tema. Gran relevancia por cantidad de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i>
El Tiempo @ELTIEMPO	https://twitter.com/ELTIEMPO	Principales noticias de Colombia, el mundo, deportes, economía, política, tecnología, cultura, estilo de vida, tendencias y mucho más. El Tiempo Casa Editorial	Alto número de <i>tweets</i> sobre el tema. Gran relevancia por cantidad de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i>
NoticiasUpdate1 @NoticiasUpdate1	https://twitter.com/NoticiasUpdate1	Noticias en español sobre el Coronavirus de todos los países #QuedateEnCasa	Alto número de <i>tweets</i> sobre el tema. Gran relevancia por cantidad de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i>
ColombiacomTW @ColombiacomTW	https://twitter.com/ColombiacomTW	Portal que ofrece noticias y servicios en línea para colombianos en todo el mundo. Turismo, gastronomía, actualidad y deportes	Cuenta con gran número de <i>tweets</i> , pero bajo número de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i> . Este perfil está mucho más centrado en <i>tweets</i> de prevención y diagnóstico del COVID

Tabla 5a.
Descripción de perfiles.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).



Perfil	URL	Descripción	Característica
Elsemblante @elsemblante	https://twitter.com/elsemblante	Política, progresismo, Comunicador Social. Juniorista - Bostero #Caribe	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> . Gran relevancia por cantidad de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i>
Rafael Unda @rundav5	https://twitter.com/rundav5	Ingeniero civil. MSc en transporte. Interesado en planificación y políticas públicas	Bajo en productividad al no contar con un alto número de <i>tweets</i> , pero alto en relevancia al contar con un buen número de <i>likes</i> y <i>re-tweets</i>
Forossemana @ForosSemana	https://twitter.com/ForosSemana	Ahora las conversaciones son digitales	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> escritos. Sus <i>tweets</i> están mucho más centrados en la prevención del COVID-19
Aleja945 @Aleja945	https://twitter.com/Aleja945	Publicista	Productividad media con base en el número de <i>tweets</i> publicados. Sus <i>tweets</i> están centrados en la prevención del COVID-19

Tabla 5b.
Descripción de perfiles.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).



Perfil	URL	Descripción	Característica
Ernesto Alvarado L. @alvarado_e	https://twitter.com/alvarado_e	Locutor y periodista	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> , que se centran en el diagnóstico del COVID-19
El Rotativo Caribe @elrotativoc	https://twitter.com/elrotativoc	Medio de comunicación digital donde encontrarás información de Santa Marta, Región Caribe, Colombia y el mundo.	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> , que se centran en el diagnóstico del COVID-19
Coronavirus NEWS @CoronavirusNewv	https://twitter.com/CoronavirusNewv	Datos y noticias en tiempos de Coronavirus	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> publicados. Sus mensajes se centran en el diagnóstico del COVID-19.
Oscar Fierro Arias @Oscarfierroa	https://twitter.com/oscarfierroa	No tiene reseña en su perfil	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> , que se focalizan en el tratamiento del COVID-19
Gelena Muñoz Corzo @GelenaCo	https://twitter.com/GelenaCo	Docente. Especialista en evaluación, ética y valores. Universidad de La Sabana	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> . Sus mensajes se centran en el tratamiento del COVID-19

Tabla 5c.
Descripción de perfiles.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).



Perfil	URL	Descripción	Característica
Abstencionista sin Tapa-Bocas @FCastellanosAr	https://twitter.com/FCastellanosAr	Red Bimodal Ampliada Bogotá SUB: RED 4 Anillos Contiguos Subterráneos #MetroRail de gran capacidad, integrada y complementaria a RED #BRT	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> . Los <i>tweets</i> se dirigen hacia el tratamiento del COVID-19
red+ noticias @redmasnoticias	https://twitter.com/RedMasNoticias	Conocer las noticias es bueno, entenderlas es mejor. Emisiones en @RedMasTv Dirige: @GiovanniCelisS	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> , que se focalizan en tratamiento y diagnóstico del COVID-19
Totus TV @TotusTVDigital	https://twitter.com/TotusTVDigital	Canal digital, que busca informar, entretener y educar. “Somos tu conexión con el mundo”	Alto grado de productividad con base en el número de mensajes, que se centran en prevención y diagnóstico del COVID-19
Mix News Colombia @mixnewscol	https://twitter.com/MixNewsCol	Más de 4.700.000 visitas. Prensa - Blog de turismo, diplomacia, empresa, salud, belleza, tecnología. #HermanoMayor de @A1viajededistan y @Magazine_salud	Alto grado de productividad con base en el número de <i>tweets</i> y dirigidos a la prevención y diagnóstico del COVID-19

Tabla 5d.
Descripción de perfiles.

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Twitter (2020).



Proponer estrategias para la articulación de tecnologías y recursos encaminados a la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades como el Covid-19, es el objetivo de las siguientes hojas de ruta.



La ruta **Covid-19 Colombia** pretende presentar los retos y oportunidades de desarrollo tecnológico que pueden estar inmersos en el manejo estratégico de epidemias como la causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. Este instrumento, además, puede ser útil para fortalecer sistemas que permitan al país estar mejor preparado a largo plazo para el manejo de futuras crisis sanitarias producidas por patógenos emergentes y reemergentes.





La prevención de las enfermedades infecciosas es quizás la mejor solución para evitar daños causados por microorganismos patógenos que estén presentes en el medio ambiente o que sean adquiridos en instituciones prestadoras de salud. Entre las estrategias de prevención más efectivas se encuentran **1)** Uso de elementos de protección personal (EPP); **2)** Sistemas de vigilancia epidemiológica integral que incluyan a seres humanos y animales silvestres y comerciales; y **3)** Uso y administración efectiva de vacunas. Sin duda las vacunas han sido el mejor escudo de defensa para evitar enfermedades infecciosas, sin embargo, también ha sido un gran reto desarrollarlas porque día a día se debe aprender a entender la biología de los microorganismos, al igual que al sistema inmunológico del ser humano. Sin embargo, no es suficiente tener la capacidad científica, también es importante garantizar la adecuada formulación, fabricación, distribución y administración de

estos terapéuticos, aspectos que necesitan ser planeados desde los gobiernos y soportados financieramente por supuesto en conjunto con la empresa privada, por lo que el establecimiento de alianzas y la articulación entre los diferentes actores, son relevantes para lograr soberanía farmacéutica.

En este mismo sentido, la puesta en marcha de un sistema de vigilancia epidemiológica permite conocer cual o cuales son los microorganismos potencialmente patógenos que se encuentran presentes en ambientes silvestres, pero también en ambientes comerciales (Ej. animales de explotación), con esto, se asegura el diseño inteligente de las vacunas. Finalmente, la siguiente estrategia de mitigación de dispersión de los patógenos es el uso de EPP por parte de toda la comunidad y en especial, de los incluidos en el gremio salud, quienes tienen una exposición y riesgo más altos por la cantidad de

microorganismos presentes en sus ambientes de trabajo.

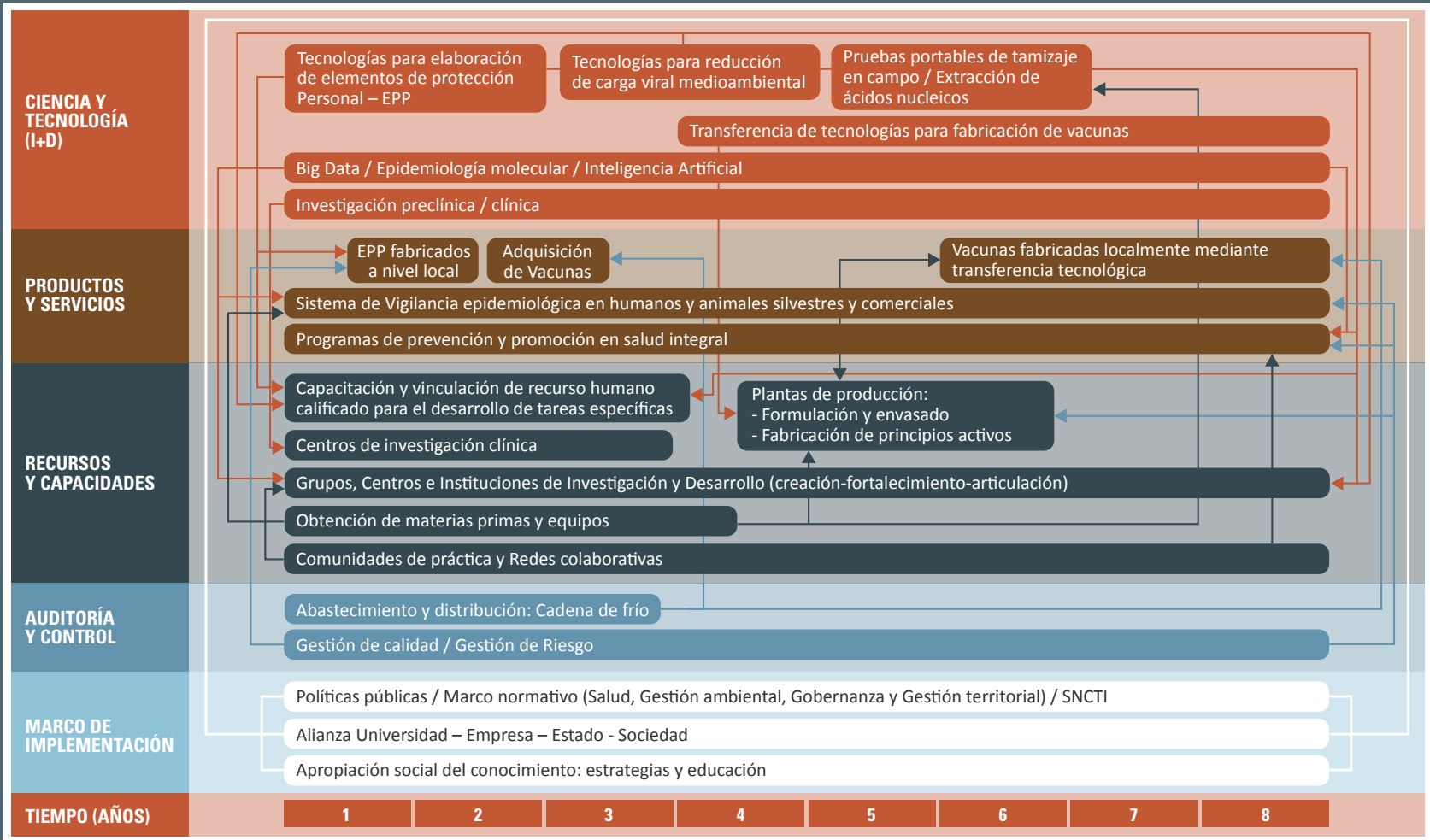
Los objetivos estratégicos en prevención comprenden:

Garantizar el acceso de elementos de protección personal (EPP) a profesionales de la salud y a la comunidad en general.

Consolidar un sistema de vigilancia epidemiológica integral que incluya a seres humanos y animales silvestres y comerciales.

Asegurar el acceso a vacunas importadas, su efectiva distribución y suministro.

Consolidar la capacidad de desarrollo y producción local de vacunas, su efectiva distribución y suministro.





La capacidad de diagnóstico eficaz de las enfermedades infecciosas permite tomar decisiones rápidas que llevan a la mitigación de los efectos no solamente de la salud de las personas, sino también del impacto en los sistemas de salud debido a que los tratamientos posteriores van a ser administrados de manera asertiva. Colombia es un país que tiene diferentes potencialidades desde lo científico, técnico, industrial, pero también tiene capacidades de comprensión y adopción de nuevas tecnologías. En línea con lo anterior, nuestro país tiene las capacidades suficientes para fabricar diferentes insumos y dispositivos en materiales plásticos que actualmente únicamente se importan, como por ejemplo los usados para herramientas diagnósticas, adoptar y desarrollar pruebas diagnósticas altamente sensibles y portables e implementar tecnologías como Big Data para la centralización y distribución de la información para facilitar

el diagnóstico de las enfermedades y la caracterización de los patógenos.

El diagnóstico de las enfermedades infecciosas debe ser construido desde la determinación de la presencia de los microorganismos patógenos en el ambiente y los efectos que producen en los seres humanos de manera individual. Esto significa que la recolección y manejo de información a partir del conocimiento del tipo de microorganismo que está causando epidemias y el conjunto de signos y síntomas que produce, constituyen la materia prima para construir y articular herramientas que permitan agilizar el diagnóstico de una enfermedad, incluso sin la presencia de un clínico sino a través del uso de dispositivos médicos y de información que se puedan utilizar en puntos geográficos remotos para que centralizando la información se llegue de manera rápida al conocimiento del agente causal.

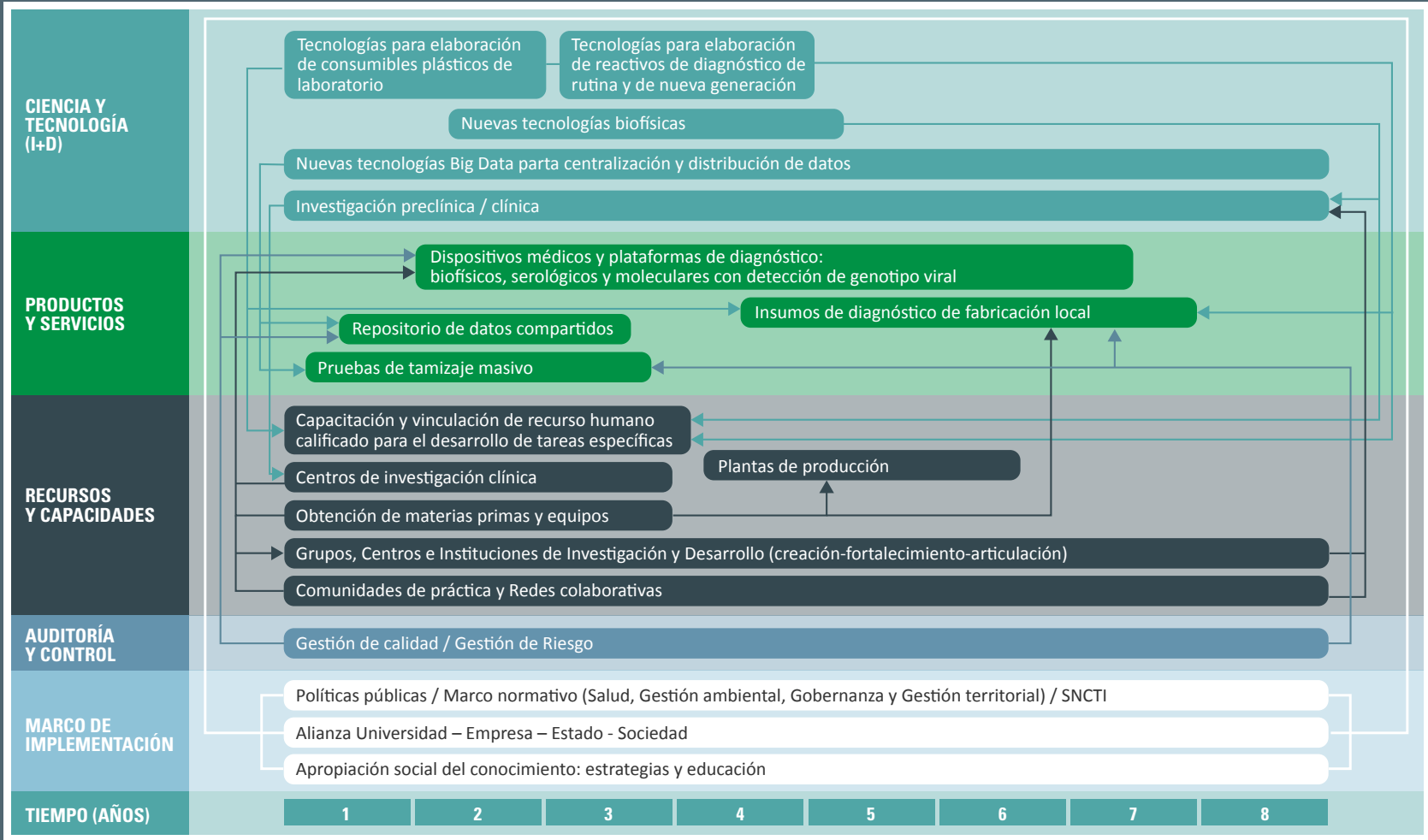
Los objetivos estratégicos en diagnóstico comprenden:

Garantizar el abastecimiento de insumos, mediante la consolidación de la capacidad de producción local de consumibles plásticos y reactivos utilizados para diagnóstico.

Aumentar la capacidad de diagnóstico mediante el uso de pruebas altamente sensibles y portables.

Desarrollar tecnologías altamente sensibles y portables para tamizaje masivo de la población y diagnóstico.

Implementar tecnologías Big Data para la centralización y distribución de la información que permita facilitar el diagnóstico de la enfermedad y la caracterización del patógeno.





La interrupción de los ciclos infecciosos a través de tratamientos eficaces es siempre un reto no solamente para los clínicos sino también para los gobiernos, porque con ello se pueden reducir costos en términos de vidas y por supuesto en términos de dinero y recursos institucionales. De esta manera la implementación de protocolos y sistemas que lleven al adecuado tratamiento de las enfermedades infecciosas como por ejemplo el Covid-19 pandémico, lleva en primera instancia al pronto mejoramiento de la salud de las personas diagnosticadas y esto debe ser acompañado con la implementación de tecnologías biomédicas presentes en las instituciones prestadoras de salud, pero también tecnologías portables que permitan ser usadas en sitios que se encuentran alejados de estas instituciones y que permitan además el acceso de las poblaciones más vulnerables.

Una de las herramientas de mejoran la velocidad de la administración de tratamientos para enfermedades infecciosas es la centralización y distribución de la información a través de sistemas Big Data, las cuales pueden ser administradas desde dispositivos electrónicos incluidos celulares. Por supuesto en las condiciones particulares de Colombia, es necesario hacer una implementación integral desde la accesibilidad a los datos vía remota, hasta la misma administración efectiva del tratamiento que puede ser en casa. Como es natural la disponibilidad de recursos económicos es una variable sensible pero que con alianzas estratégicas que incluya academia, empresa privada y gobierno, puede dar resultados a corto plazo. Finalmente, el aumento de las capacidades de talento humano e institucional, sumado al fortalecimiento de las capacidades de investigación preclínica y clínica, que permitan participar en la evaluación de alternativas terapéuticas, juegan también un

papel cohesivo y aditivo que perfecciona el proceso de administración de un tratamiento médico eficaz.

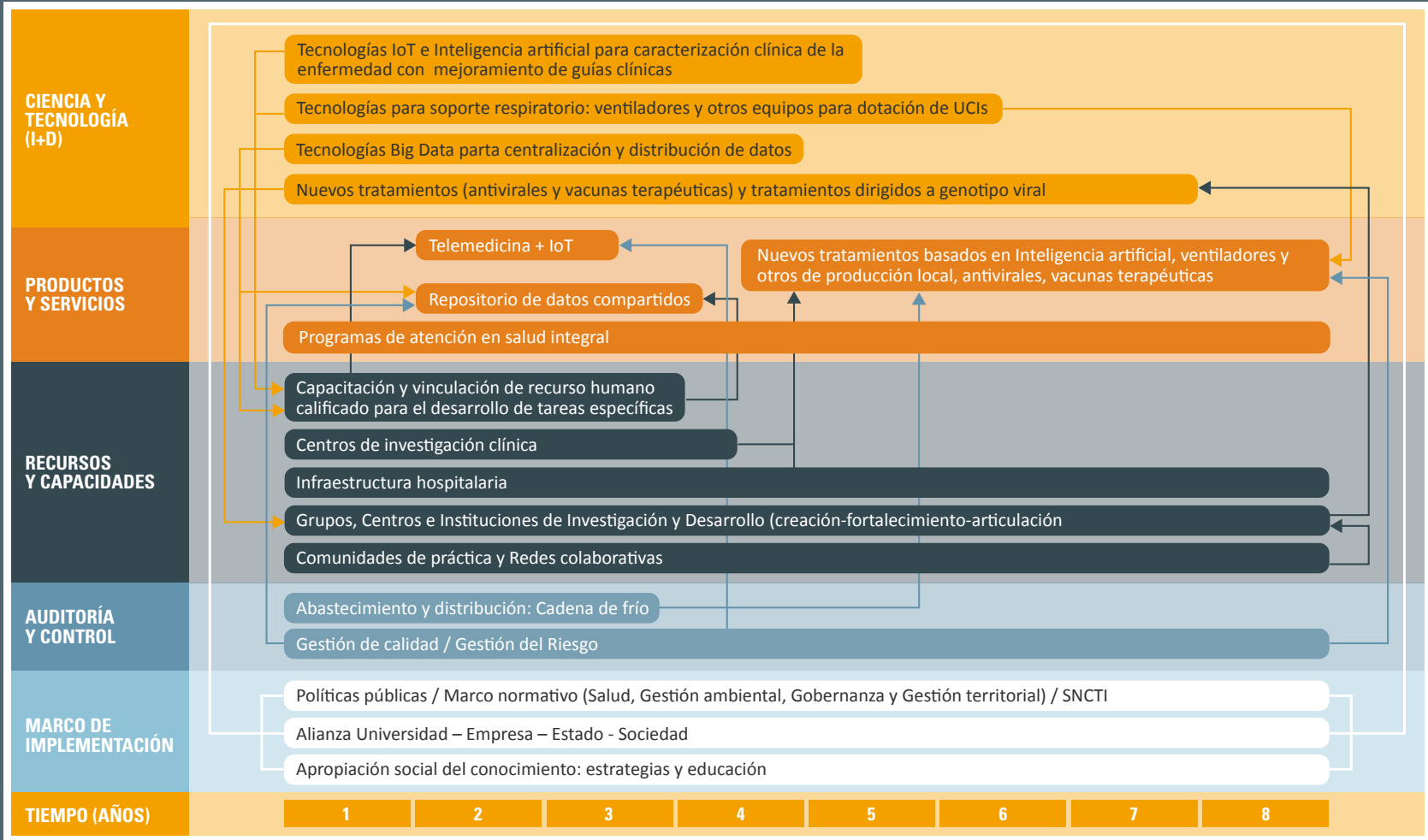
Los objetivos estratégicos en tratamiento comprenden:

Garantizar el tratamiento efectivo a toda la población afectada por Covid 19.

Implementar tecnologías eficaces que permitan el adecuado tratamiento de los afectados por Covid 19.

Implementar nuevas tecnologías eficaces que permitan el adecuado tratamiento de infecciones producidas por tipos emergentes de coronavirus.

Implementar tecnologías Big Data para la centralización y distribución de la información que permita facilitar el tratamiento del Covid 19.





La implementación de cada una de las rutas presenta en la actualidad elementos o condiciones que apalancan e impulsan estrategias para lograr tener un sistema de prevención, diagnóstico y prevención en el país, los cuales denominaremos DRIVERS. De otro lado, encontramos algunos elementos que limitan o que hacen falta para poder ejecutar acciones en cada una de las rutas, estos los denominaremos BARRERAS DE ENTRADA.

Luego de un análisis de los drivers y barreras de entrada, en cada una de las rutas, encontramos una similitud y transversalidad. A continuación, presentamos los elementos más importantes en cada una de las categorías anteriormente mencionadas y que responden a acciones en las 3 rutas.

Drivers:

Existencia de diferentes grupos e instituciones de Investigación básica y aplicada en salud.

Programas académicos con acreditación de alta calidad.

Masa crítica de investigadores y jóvenes investigadores.

Reconocimiento y clasificación de los investigadores, grupos y centros de investigación de excelencia.

Capacidad de adopción y adaptación de la industria local a la fabricación de dispositivos médicos.

Aumento en el número de IPS certificadas en Buenas Prácticas Clínicas.

Mayor número de oportunidades de gestión en ciencia y tecnología, por ejemplo, el sistema de gestión de regalías.

Existencia de instituciones de excelencia en investigación (e.g. CORPOGEN y CIDEIM), que pueden proveer un modelo de desarrollo.

Desarrollo de capacidades de investigación traslacional.

Existencia del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, que evalúa la evidencia para soportar la adopción de nuevas tecnologías, y contribuye a garantizar su calidad y costo-efectividad.

Colombia cuenta con el INVIMA como agencia nacional de referencia regional.

Aumento de oportunidades de investigación colaborativa a nivel nacional e internacional.



Barreras de entrada

Desconocimiento de las capacidades de investigación en el país.

Investigación preclínica inmadura.

Se requiere un mejoramiento en el enfoque cohesivo de la investigación hacia la solución de problemas de la sociedad colombiana.

Disposición para la adopción e implementación de programas de prevención integral.

No existencia de industria de servicios biotecnológicos.

Falta de alianzas estratégicas Universidad-Empresa-Estado-Sociedad, y desconocimiento de las capacidades de intervención de dichos actores.

Falta de capacitación y formación de personal con conocimiento técnico especializado.

Capacitación sobre la propiedad intelectual.

Normatividad y regulación, claridad sobre el alcance de actuación de los diferentes entes normativos.

Financiamiento.

Continuidad de los programas en salud pública.

Apropiación social asertiva.





ANEXOS

MENÚ

Metodología

Glosario



Realizamos el análisis de información científica, tecnológica, comercial y social relacionados con *COVID-19* a través de cuatro fases: coordinación, búsqueda, análisis de la información e interpretación de resultados. A lo largo del proceso contamos con la colaboración de los expertos Juan Carlos Ulloa Rivera y J. Vanessa Valbuena Pérez, así como de los investigadores del Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud.

Fase de coordinación: este boletín fue dirigido a las investigaciones, desarrollos e innovaciones relacionadas con *la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de COVID-19*. El boletín fue elaborado por los vigías tecnológicos Sergio Cuéllar, Paola Mojica, Claudia Medina.

Fase de búsqueda: para llevar a cabo la búsqueda de información a analizar, definimos las siguientes fuentes de información y ecuaciones de búsqueda:

Base de datos	Ecuación
Derwent Innovation*	ABD=(covid-19 OR (covid ADJ3 19) OR (coronavirus ADJ3 19) OR "sars2" OR "SARS-CoV-2" OR "Acute Respiratory Distress Syndrome" OR coronavirus OR "SARS - CoV" OR "Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2") OR CL=(covid-19 OR (covid ADJ3 19) OR (coronavirus ADJ3 19) OR "sars2" OR "SARS-CoV-2" OR "Acute Respiratory Distress Syndrome" OR coronavirus OR "SARS - CoV" OR "Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2");
Medline	covid-19':ti,ab,kw OR coronavirus:ti,ab,kw OR sars2:ti,ab,kw OR 'severe acute respiratory syndrome coronavirus 2':ti,ab,kw OR 'sars-cov-2':ti,ab,kw
Twitter	covid19%20OR%20coronavirus%20OR%20covid%20OR%20pandemia)%20min_replies%3A300%20OR%20min_faves%3A300%20OR%20min_retweets%3A300%20lang%3Aes%20since%3A2020-06-01&src=typed_query&lf=on"
Google	keywords=(coronavirus%20OR%20sars2%20OR%20covid-19 OR mask OR ventilator OR "artificial respirator")

Tabla 6. Fuentes de información y ecuaciones de búsqueda

* En algunos casos, para poder analizar los documentos originales, consultamos las bases de datos Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras.





Fase de análisis e interpretación: para analizar la información usamos los software Tableau prep, Tableau desktop, Knime y R; así como métodos bibliométricos, indicadores de análisis de patentes, redes sociales y el apoyo del experto. A continuación, en la tabla, describimos los indicadores de patente usados en el análisis del presente boletín.¹

Tabla 7. Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Actividad inventiva	Cantidad de invenciones que han solicitado protección de una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).
Variabilidad tecnológica	Número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.
Alcance internacional	Suma de oficinas donde se presenta un documento de patente.
Novedad	Distancia de la patente X a sus antecedentes más cercanos

¹ Tomados de: Porter, A. L., Cunningham, S. W., Banks, J., Roper, A. T., Mason, T. W. y Rossini, F. A. (2011). *Forecasting and Management of Technology*. Hoboken: Wiley.



Actividad inventiva: Cantidad de invenciones que han solicitado protección de una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).

Actividad de presentación: Número total de solicitudes de patente presentadas en un país determinado o en una oficina de patentes, es decir el número de solicitudes de patente donde se presenta o se solicita la protección. Este indicador permite conocer los principales mercados para una tecnología y así realizar el análisis de países destino.

Actividad de patentamiento: Suma de las publicaciones de las solicitudes de patente presentadas en diferentes países para proteger las invenciones oriundas de un mismo país.

Alcance internacional: Número de oficinas donde se solicita la patente.

Ciclo de vida o evolución tecnológica: Secuencia anual de la actividad inventiva o la actividad de patentamiento de una tecnología. Proporciona información relativa a la inversión potencial realizada por las compañías del presente estudio (tanto en el año de solicitud como en los inmediatamente posteriores).

CIP: Sigla de Clasificación Internacional de Patentes, sistema jerárquico que divide los sectores tecnológicos en varias secciones, clases, subclases y grupos.

Citas: Referencias al estado anterior de la técnica contenidas en los documentos de patente, que pueden ser a otras patentes, a publicaciones técnicas, libros, manuales y demás fuentes.

Concesión: Derechos exclusivos de propiedad industrial que una oficina otorga a un solicitante. Por ejemplo, las patentes se conceden a los solicitantes para que hagan uso y exploten su invención durante un plazo limitado de tiempo. El titular de los derechos puede impedir el uso no autorizado de la invención.

Dominio público: Son aquellas invenciones en que la protección que otorga la patente ha finalizado por causas establecidas por la ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada.

Estado de la técnica: Es todo aquello accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente. El estado de la técnica sirve para evaluar la patentabilidad de una invención.



Familia de patente: Conjunto de solicitudes de patente relacionadas entre sí que se presentan en uno o más países para proteger la misma invención.

Fecha de presentación de la solicitud: Es el día en que se presenta la solicitud de patente en una oficina determinada.

Fecha de prioridad: Primera fecha en la que se presenta la solicitud de una patente, en cualquier lugar del mundo (por lo general, en la oficina de patentes del país del solicitante), para proteger una invención. Es la más antigua y, por lo tanto, puede considerarse la más cercana a la fecha de la invención.

Fecha de publicación: Fecha en la que la oficina de propiedad industrial publica la solicitud de patente. Indica el momento en el que la información relativa a la invención se divulga públicamente. Por lo general, el público tiene acceso a la

información relativa a la solicitud de patente 18 meses después de su fecha de prioridad.

Impacto industrial: Cantidad de solicitudes de patente que citan un documento de patente X.

Información tecnológica: Información que describe invenciones relacionadas con procesos y/o productos. Las fuentes de información son diversas (publicaciones, artículos, documentos especializados, tesis académicas, etc.); una fuente primordial son los documentos de patente, que, por su estructura normalizada, describen las invenciones en su totalidad incluyendo el estado de la técnica.

Inventor: Es un nuevo producto (aparato, máquina, material, sustancia), procedimiento o forma de hacer algo que resuelve alguna necesidad o problema técnico.

Inventor: Autor de una invención que, por lo tanto, tiene derecho a ser reconocido como tal en la patente.

País de origen: País en que reside el solicitante o el inventor de la solicitud de patente. En caso de que sea una solicitud conjunta, corresponde al país en que reside el inventor o solicitante mencionado en primer lugar. El país de origen sirve para determinar el origen de la invención o de la solicitud de patente.

País u oficina destino: País(es) donde se busca proteger una invención.

País de prioridad: País en el que se presentó la solicitud de patente por primera vez en todo el mundo, antes de solicitarla en otros países.



Patente: Derecho exclusivo concedido por ley a los solicitantes o inventores sobre sus invenciones durante un periodo limitado (generalmente de 20 años). El titular de la patente tiene el derecho a impedir la explotación comercial de su invención por parte de terceros durante dicho periodo. Como contrapartida, el solicitante está obligado a dar a conocer su invención al público, de modo que otras personas expertas en la materia puedan reconocer y reproducir la invención. El sistema de patentes tiene como objetivo equilibrar los intereses de los solicitantes (derechos exclusivos) y los intereses de la sociedad (divulgación de la invención).

Solicitante: Persona o empresa que presenta una solicitud de patente o marca. Cabe la posibilidad de que en una solicitud figure más de un solicitante. El nombre del solicitante permite determinar el titular de la patente o la marca.

Solicitud de patente: Procedimiento mediante el cual se solicita protección por patente en una oficina de propiedad industrial (PI). Para obtener los derechos derivados de una patente, el solicitante debe presentar una solicitud de patente y suministrar todos los documentos necesarios, así como abonar las tasas. La oficina de PI examina la solicitud y decide si concede o no la patente.

Solicitud prioritaria: Primera solicitud presentada en otro país para el mismo objeto.

Solicitud de patente publicada: En la mayoría de países se publica la solicitud de patente transcurridos dieciocho meses contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud o cuando fuese el caso desde la fecha de prioridad que se hubiese invocado. La publicación tiene por objeto permitir a las personas enterarse qué se está intentando proteger a través de la solicitud de patente.

Tecnología de uso libre: Producto o procedimiento que no tiene derecho de propiedad industrial vigente y puede ser utilizado por cualquiera sin cometer ningún tipo de infracción.

Titular de la patente: Persona natural o jurídica a la que pertenece el derecho exclusivo representado por la patente.

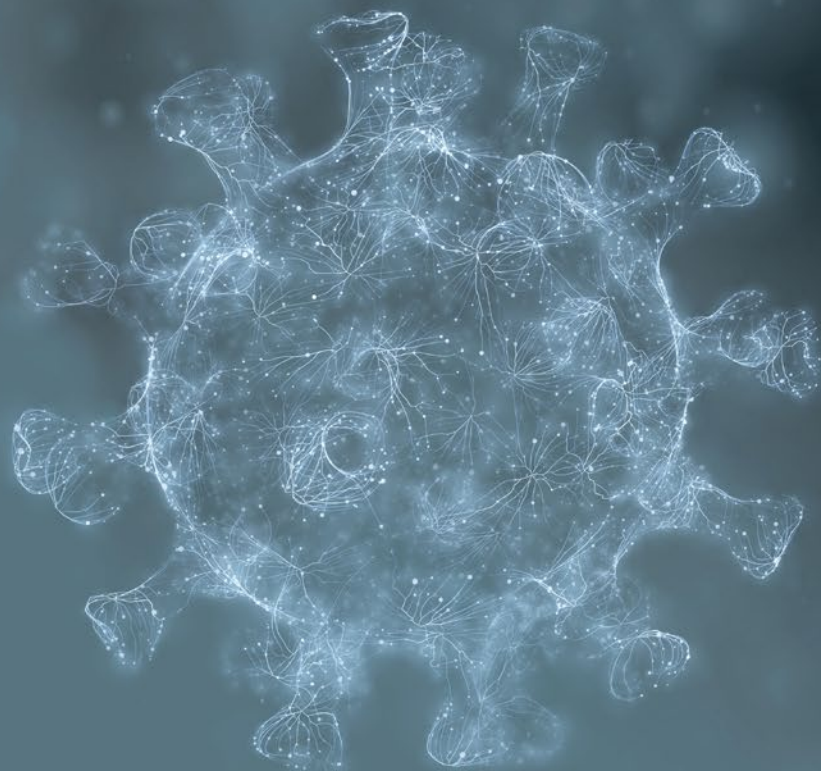
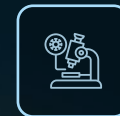
Transferencia de tecnología: Acto por medio del cual se produce una transmisión de conocimientos. Dicha transferencia se puede realizar a partir de publicaciones, bases de datos, compra de tecnología, asistencia técnica, documentos de patente, licencias de patente, cesiones entre otras.

Variabilidad tecnológica: Número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.



El conocimiento
es de todos

Minciencias



Este boletín fue publicado por el
Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación (Minciencias) y la
Superintendencia de Industria y
Comercio (SIC), en el mes de octubre
de 2020 en Bogotá, Colombia.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA