



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

**“MEDICAMENTOS BUSCADOS EN LA WEB PARA LA COVID-19 EN  
PERÚ: ESTUDIO INFODEMIOLÓGICO”**

**“Online drug treatment search trends in Peru during the COVID-19  
pandemic: Infodemiological study”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE MEDICO CIRUJANO

**AUTORES**

Fresia Cicibel Casas Bueno

Harold André Patrick Guerrero Martínez

**ASESOR**

Dr. Fredy Antonio Canchihuamán Rivera

**CO ASESOR**

Dr. Renato Andrés Ferrándiz Espadín

Lima – Perú

2021



## **JURADOS**

Leandro Huayanay Falconi

**Presidente**

Otto Barnaby Guillén López

**Vocal**

Leslie Marcial Soto Arquíñigo

**Secretario**

Fecha de Sustentación: 21 de junio del 2021

Calificación: Aprobado

**ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACION**

**Dr. Fredy Antonio Canchihuamán Rivera**

**Médico Cirujano**

Departamento Académico de Medicina

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5165-2357>

**CO ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACION**

**Dr. Renato Andrés Ferrándiz Espadín**

**Médico Cirujano**

Departamento Académico de Medicina

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6104-2712>

## **DEDICATORIA**

Dedicado a nuestros padres, abuelos y hermanos por su apoyo incondicional durante toda nuestra carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecimiento a nuestros asesores por su compromiso, acompañamiento y guía en el proceso de investigación y sustentación de nuestra tesis de grado.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este estudio fue autofinanciado por los autores.

## **DECLARACION DE CONFLICTOS DE INTERES**

Todos los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
1. Introducción	1
2. Objetivos	4
3. Materiales y Métodos	5
4. Resultados	9
5. Discusión	12
6. Conclusiones	19
7. Referencias bibliográficas	20
8. Tablas y figuras	24

## **RESUMEN**

**Antecedentes:** En Perú y otros países latinoamericanos, diversos medicamentos para tratar la COVID-19 se han sugerido como parte de las guías de práctica clínica a lo largo de la pandemia. No se conoce a nivel regional o nacional los patrones de búsquedas en la web sobre medicamentos para la COVID-19. **Objetivo:** Determinar las tendencias de búsquedas en la web acerca de algunos medicamentos utilizados para tratar la COVID-19 en Perú y describir su relación temporal con las políticas públicas y su correlación con la confirmación diaria de casos de COVID-19. **Material y métodos:** Se usó Google Trends para determinar el nivel de búsquedas online sobre ivermectina, hidroxiclороquina, azitromicina, dexametasona y oxígeno en áreas geográficas específicas durante la primera cuarentena en Perú. **Resultados:** El medicamento “ivermectina” obtuvo 100 de GTI (Google Trends Index), “dexametasona” 47 de GTI, “azitromicina” 32 de GTI y “oxígeno” 28 de GTI. La correlación de Spearman entre el número de casos y las búsquedas de azitromicina ( $R_s$  0.88245) e hidroxiclороquina ( $R_s$  0.80927) fue muy fuerte, para ivermectina ( $R_s$  0.78382) y dexametasona ( $R_s$  0.74871) fue moderada y para oxígeno ( $R_s$  0.31815) fue aceptable. **Conclusiones:** Las tendencias de búsqueda online de medicamentos para tratar la COVID-19 en Perú se incrementaron y tuvieron una correlación positiva con el número de casos de COVID-19 confirmados diariamente y una relación temporal con las normas nacionales sobre posibles tratamientos para la COVID-19.

### **Palabras clave (DeCS):**

Infecciones por Coronavirus, difusión de la información, tendencias, Perú



## **ABSTRACT**

**Background:** In Peru and other Latin American countries, many drug treatments for COVID-19 were suggested as part of their national clinical practice guidelines. It is not known the level of web searches of these treatments either regionally or nationally. **Objectives:** The aim of this study was to determine the online drug treatment search engine trends for COVID-19 in Peru and describe temporal correlations with national policies and the daily confirmation of COVID-19 cases. **Materials and methods:** We use Google Trends to describe the level of online searches about ivermectin, hydroxychloroquine, azithromycin, dexamethasone and oxygen in specific geographic areas during the first quarantine in Peru. **Results:** Ivermectin (“Ivermectina”) 100 GTI (Google Trends Index), dexamethasone (“dexametasona”) has obtained 47 GTI, azithromycin(“azitromicina”) has obtained 32 GTI and oxygen(“oxígeno”) has obtained 28 GTI. The correlation of Spearman between the number of cases and the searches of azithromycin (Rs 0.88245) and hydroxychloroquine (Rs 0.80927) was very strong, ivermectin (Rs 0.78382) and dexamethasone (Rs 0.74871) was moderate and oxygen was accepted. **Conclusions:** Online search trends for drugs to treat COVID-19 in Peru increased and had a positive correlation with the number of COVID-19 cases confirmed daily and a temporal relationship with national regulations on possible treatments for COVID- 19.

## **Keywords (MeSH):**

COVID-19 drug treatment, information dissemination, trends, Peru



## I. INTRODUCCIÓN

La infodemiología es una disciplina y metodología que se encarga del estudio de las determinantes y distribución tanto de información como de desinformación en salud, mientras que la infodemia se define como la epidemia de información relacionada con un tema particular (1). En nuestro contexto actual de pandemia, la OMS ha advertido sobre los riesgos que representa la infodemia para las personas, en palabras propias del Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS: “Nosotros no solo estamos peleando contra una epidemia, sino también estamos peleando una infodemia”(2).

El impacto infodemiológico de la COVID-19 ha sido abundante en noticias, tanto verdaderas como falsas o *fake news*, y la información acerca de todo aspecto de la enfermedad, incluyendo medicamentos para “prevenir” y/o “tratar” han sido difundidos por múltiples medios de información (3,4). Junto con la pandemia de la COVID-19, al igual que con epidemias del siglo pasado, la información errónea ha surgido de diversa fuente de manera exponencial, incluso de algunos profesionales de salud, lo cual ha generado confusión y desinformación en todos los niveles. Un ejemplo claro de información falsa fue la diseminación de la posible asociación entre el autismo y la vacuna de sarampión, paperas y rubéola (3,5).

Google Trends (GT) es una herramienta de Google que permite descubrir lo que están buscando los usuarios en todo el mundo en ese buscador; solo basta escribir una palabra clave o un tema en la barra *Explorar* de cualquier navegador para caracterizar las búsquedas (6). GT es actualmente usado como herramienta de investigación en ciencias de la salud para estudios que relacionan las búsquedas en

internet con información oficial de diversas fuentes, siendo particularmente importante para analizar información durante epidemias y brotes de enfermedades (7). Por ejemplo, un análisis reciente usando GT en Brasil demostró un alto interés de búsquedas sobre la inhalación de éter con cloroformo, siendo estas hasta 5000% más altas en el primer mes de la pandemia de la COVID-19 (8).

En Perú, la información técnica del Ministerio de Salud (MINSA) sobre tratamientos ha sido ampliamente difundida en medios de comunicación nacionales (9). Para la fecha 10 de junio del 2020, el MINSA aprobó el documento técnico 375-2020 en el que incluye pautas para que los médicos traten casos leves de forma ambulatoria según su criterio clínico y la evaluación individual de cada paciente. Tal resolución recomendaba como tratamientos posibles hidroxiclороquina o ivermectina asociados a oxigenoterapia, y no recomendaba los antimicrobianos u otros tratamientos asociados como corticosteroides (10).

Aunque para el momento de la realización de esta investigación, no existía evidencia suficiente acerca de medicamentos para la profilaxis o tratamiento de la COVID-19 de forma ambulatoria y no existían recomendaciones específicas de parte de organismos internacionales reconocidos como la OMS, algunos fármacos fueron incluidos en el apartado de tratamiento en la Normativa de Coronavirus del MINSA del Perú. Otros países han incluido también en sus guías de práctica clínica el uso de medicamentos para tratar la COVID-19 (11).

En el Perú, donde es frecuente la compra de medicamentos sin receta médica, que se agrava por la baja regulación de la venta de medicamentos (12), no se conoce qué medicamentos ambulatorios para la COVID-19 son los más buscados en

Internet por las personas en el Perú. El propósito de esta investigación es conocer tales patrones de búsqueda.

## **II. OBJETIVOS**

El presente estudio tiene como objetivo principal determinar el nivel de demanda de búsquedas en la web acerca de medicamentos usados para el manejo de la COVID-19 en el Perú. Además, tiene como objetivos secundarios determinar si las búsquedas en la web de medicamentos correlacionan temporalmente con la confirmación diaria de casos de la COVID-19 y/o relacionan temporalmente con las políticas públicas sanitarias.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar el nivel de demanda de búsquedas nosotros utilizamos Google Trends (GT). Seguimos la metodología propuesta por Mavragani, que describe la estrategia para buscar palabras clave según localidades, periodo de tiempo y categorías (13). GT (<https://trends.google.com/trends>) permite buscar una palabra con varios significados y los resultados de estas búsquedas se pueden filtrar luego según una categoría determinada para obtener la información adecuada a los objetivos. GT además proporciona información en un periodo establecido de tiempo y en un área geográfica exacta, permitiendo configurar la información por diferentes regiones geográficas segmentadas y en intervalos de tiempo. Cabe señalar, que la información recolectada por GT se origina de 5 bases principales: Google Web, Google Image, Google News, Google Shopping y YouTube Search (6).

GT normaliza los datos de una búsqueda para facilitar las comparaciones entre las palabras clave. El más alto interés de búsqueda de una o varias palabras clave es expresado como “100”, mientras que la falta de interés o datos insuficientes son expresados como “0”. Estos valores se definen como Google Trends Index (GTI). Para hallar las búsquedas relativas (BR), la cantidad de búsquedas realizadas en un día y región específica para una palabra clave se divide por el total de búsquedas de todas las palabras realizadas en un intervalo de tiempo y en una región geográfica. A continuación, cada BR se escala entre el 0 y el 100, siendo 100 el mayor BR. En palabras simples, el GTI mide el interés de búsquedas en base a una proporción de BR y el total de búsquedas en un periodo de tiempo y lugar específicos. Cabe señalar que el escalamiento para realizar un análisis comparativo entre varias

palabras clave se realiza tomando como 100 al BR mayor de las palabras clave comparadas. Finalmente, GT permite comparar hasta 5 palabras clave.

$$\text{Búsqueda relativa (BR)} = \frac{\text{\#búsquedas de "palabra clave"}}{\text{Búsquedas totales en intervalo de tiempo y área geográfica}}$$

*GTI = Escalamiento de BR tomando como "100" el mayor BR*

El porcentaje de GTI promedio (%GTI-P) se calculó a partir de los promedios de búsquedas de las diferentes regiones, estas representaciones se hicieron en mapas en los que la intensidad del color representó el porcentaje de búsquedas de la palabra clave más buscada en una región de determinados casos por densidad poblacional. De esta forma se obtuvo la “popularidad” en base al número total de búsquedas realizadas en un periodo y ubicación concretos.

Las palabras clave seleccionadas para la búsqueda fueron escogidas de las Resoluciones Ministeriales 193-2020, 254-2020, 270-2020, 315-2020, 324-2020, 375-2020, 400-2020 y 315-2020, las mismas que son parte de la Normatividad sobre coronavirus del MINSA (14). Se escogieron las siguientes cinco palabras clave: “azitromicina”, “ivermectina”, “dexametasona”, “hidroxicloroquina” y “oxígeno”, estas cinco palabras fueron analizadas en forma comparativa y por separado, esto con el fin de obtener el GTI exacto para cada medicamento. Se justifica la elección de hidroxicloroquina, ivermectina y oxígeno por el hecho de que sean medicamentos recomendados para el manejo ambulatorio de casos leves en el Perú en el momento de la realización del estudio (10). Incluimos además el medicamento dexametasona porque se ha demostrado su efectividad en la reducción de mortalidad en pacientes con COVID-19 que requieren oxigenoterapia



(15). También, incluimos azitromicina por ser el único antibiótico ampliamente difundido por medios de comunicación y redes sociales como tratamiento para la COVID-19 desde los primeros meses de la cuarentena en Perú (16,17). Se resaltaron las fechas de aprobación de las resoluciones ministeriales del MINSA que mencionaban cualquiera de los cinco medicamentos incluidos. (Tabla 1)

Las áreas geográficas consideradas fueron: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao, Cuzco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.

El intervalo de tiempo elegido para realizar las comparaciones fueron las primeras 14 semanas de decretado el inicio de cuarentena por parte del Gobierno del Perú el 16 de marzo del 2020 por ser la data disponible más actual al momento de desarrollar la investigación. Asimismo, la categoría de búsqueda seleccionada fue “Todas las categorías”, categoría que proporciona resultados generales del tema en Google.

Por último, el reporte situacional diario de casos confirmados de la COVID-19 en Perú que se utilizó para realizar la correlación temporal fue de la Plataforma Nacional de Datos Abiertos del Gobierno del Perú (18). La correlación temporal permitió explorar una posible asociación entre el número de búsquedas de medicamentos según densidad poblacional para cada departamento del Perú. Los datos poblacionales de cada departamento se obtuvieron de la información libre en línea del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Debido a que la información de GT y el número de casos no tiene distribución normal, se usó la prueba no paramétrica de correlación de Spearman (19) . El valor de  $p < 0.05$  indicó que los resultados guardan correlación estadísticamente significativa. (Tabla 2)

Se creó una base de datos en Microsoft Excel y se realizaron los análisis con el paquete estadístico R 4.0.0.

Se usó el programa GraphPad Prism 8 para graficar las tendencias de búsqueda y su correlación semanal de casos confirmados de la COVID-19 reportados por el Ministerio de Salud del Perú y las palabras clave seleccionadas.

Se usó la página web Mapinseconds.com para la generación de los mapas de calor.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los intereses de búsqueda y tendencias reunidas por Google Trends se encuentran como información libre, pública y totalmente anónima. Los reportes del MINSA son asimismo públicos. Este trabajo de investigación fue presentado y exonerado de evaluación por el Comité de Ética de la UPCH debido a sus características.

#### IV. RESULTADOS

El análisis de búsquedas comparativas para los cinco medicamentos durante las primeras 14 semanas de cuarentena a nivel nacional mostró que “ivermectina” fue el medicamento más buscado, por tener interés de 100 de GTI el 17 de mayo del 2020, pocas semanas después de la aprobación de las RM A, B, C y D; el 14 de junio del 2020 este mismo medicamento fue buscado con alto interés llegando a un segundo pico con 49 de GTI justo después de las aprobaciones de las RM E, F y G. En total 8 RM fueron identificadas (Tabla 1).

El medicamento “dexametasona” fue más buscado el 17 de junio del 2020 con 47 de GTI. El medicamento “hidroxicloroquina” fue el menos buscado en promedio. El “oxígeno” mostró ser el más buscado previo al inicio de cuarentena con picos fluctuantes con GTI de 10.4 promedio, posteriormente tuvo su mayor pico con 28 de GTI por dos días consecutivos el 3 y 4 de junio del 2020. La “azitromicina” fue más buscada el 16 de mayo del 2020 con 32 de GTI. Todos los medicamentos tuvieron su pico de búsqueda posterior al inicio de la cuarentena en Perú, tales picos se presentaron semanas después de las aprobaciones de las RM A, B, C y D. (Figura 1).

El análisis de búsquedas comparativas entre medicamentos para cada región durante las 14 semanas mostró que, en las regiones de Amazonas, Loreto, Piura, San Martín y Ucayali, el medicamento más buscado fue “ivermectina” (% GTI-P 31.4) y el menos buscado “hidroxicloroquina” (% GTI-P 6.4). En el resto de las regiones el medicamento más buscado fue “oxígeno” (% GTI-P 47.9) y el menos buscado otra vez “hidroxicloroquina” (% GTI-P 4.2). (Figura 2)

La “popularidad” de cada medicamento por regiones durante las 14 semanas fue calculado mediante el % GTI-P. El análisis mostró el interés de búsqueda de cada medicamento durante las 14 semanas. En el caso del “oxígeno”, las regiones de Huancavelica (% GTI-P 100), Moquegua (% GTI-P 94), Ayacucho (% GTI-P 92) y Cuzco (% GTI-P 90) fueron en donde más se buscó este medicamento, mientras que Amazonas (% GTI-P 49) y Callao (% GTI-P 46) fueron las regiones con las búsquedas más bajas . Por su parte, la búsqueda de “azitromicina” fue mayor en Ucayali (% GTI-P 100) y Loreto (% GTI-P 96), y menor en Puno (% GTI-P 19) y Apurímac (% GTI-P 19). El interés por “dexametasona” mostró que Loreto (% GTI-P 100) y Ucayali (% GTI-P 100) fueron en los que más se buscó y Cuzco (% GTI-P 19) en el que menos se buscó. Para “hidroxicloroquina” fue Loreto (% GTI-P 100) en donde más se buscó y Huancavelica (% GTI-P 18) junto a Cuzco (% GTI-P 16), Ayacucho (% GTI-P 15) y Apurímac (% GTI-P 11) en donde menos se buscó. Por último, la búsqueda de “ivermectina” mostró que Ucayali (% GTI-P 100) y Loreto (% GTI-P 96) fueron los departamentos en los que más se buscó y Puno (% GTI-P 19) y Apurímac (% GTI-P 17) en donde menos se buscó. (Figura 3)

El análisis de distribución de búsqueda de cada medicamento según casos por densidad poblacional mostró que las regiones con bajo interés por un medicamento tuvieron también pocos casos por densidad poblacional esto se cumple para “azitromicina”, “ivermectina”, “hidroxicloroquina” y “dexametasona”. El interés por el “oxígeno” fue alto en todas las regiones con bajos casos por densidad poblacional. Se resalta el caso de Loreto, uno de los departamentos con más alto interés de búsqueda para los cinco medicamentos y además el departamento con la mayor tasa de casos por densidad poblacional del Perú. (Figuras 4)

El número de casos confirmados y la demanda de búsqueda fueron correlacionados en una línea de tiempo. Debido a su distribución no normal se realizó la prueba de Spearman que mostró que azitromicina (Rs 0.88245) e hidroxiclороquina (Rs 0.80927) tuvieron correlación temporal muy fuerte con el incremento de casos de la COVID-19 en Perú ( $p < 0.05$ ). Los medicamentos ivermectina (Rs 0.78382) y dexametasona (Rs 0.74871) tuvieron una correlación moderada ( $p < 0.05$ ). El “oxígeno” (Rs 0.31815) tuvo una correlación aceptable ( $p < 0.05$ ). (Tabla 3)

## V. DISCUSIÓN

### **Hallazgos principales**

En nuestro estudio, mediante el uso de GT, encontramos que la búsqueda de medicamentos para el manejo de la COVID-19 en la población peruana se incrementó progresivamente durante la pandemia. La búsqueda de los medicamentos azitromicina, ivermectina, hidroxiclороquina, oxígeno y dexametasona se incrementó sobretodo después del inicio de la cuarentena en Perú y guardó correlación positiva con el número de casos reportados por el MINSA Perú.

Estos resultados muestran que algunos medicamentos con evidencia científica insuficiente para el tratamiento de pacientes con COVID-19 fueron frecuentemente buscados durante la pandemia.

La ivermectina fue el medicamento que alcanzó el pico más alto de búsquedas en comparación a los otros cuatro medicamentos de todo el periodo el día 17 de mayo del 2020. En Brasil, reportaron incrementos de búsquedas de medicamentos sin sustento científico desde etapas tempranas del desarrollo de la pandemia de la COVID-19 (20).

### **Correlación temporal entre las búsquedas en la web de medicamentos y la confirmación diaria de casos de COVID-19**

La búsqueda de medicamentos tuvo una correlación positiva con el número de casos; para azitromicina e hidroxiclороquina fue muy fuerte, para ivermectina y dexametasona fue moderada y para oxígeno fue aceptable. Esto corrobora la hipótesis planteada sobre las búsquedas online de medicamentos vinculados con la

COVID-19 correlacionan positivamente con el aumento del número de casos por densidad poblacional en Perú, y que estas preceden al incremento de los mismos.

Las regiones de Amazonas, Loreto, Piura, San Martín y Ucayali fueron donde más se buscó ivermectina, siendo Loreto uno de los departamentos con más alto interés de búsqueda por los cinco medicamentos y el de mayor tasa de casos por densidad poblacional del Perú. Tales departamentos con altos casos por densidad poblacional fueron los que más interés tuvieron por los cinco medicamentos.

En la región de Loreto, el oxígeno fue el producto médico más buscado por mucho comparado con el resto de las regiones del Perú. El fallo respiratorio en pacientes COVID-19 puede ser tratado con oxígeno a flujos de más de 5 litros/min y monitoreo continuo o flujos de más de 15 litros/min en unidades de cuidados intensivos (21). No obstante, en esta región, hubo escasez de este producto y proveedores privados incrementaron los precios de casi \$150 por tanque a \$1,000 (22), lo cual podría explicar las búsquedas incrementadas en dichas ciudades.

Nuestros resultados son consistentes con los descritos en otros estudios. En Italia, se encontraron correlaciones establecidas entre el número de casos nuevos de la COVID-19 y el incremento de búsquedas de analgésicos como paracetamol, ibuprofeno, naproxeno y aspirina (23).

## **Relación temporal entre las búsquedas en la web de medicamentos y las políticas públicas sanitarias para COVID-19**

En nuestro estudio, identificamos que las fechas de las publicaciones de las RM donde se autorizan medicamentos para el manejo ambulatorio de la COVID-19 tuvieron una relación temporal con las fechas de los incrementos de las búsquedas en la web de medicamentos para tratar la COVID-19 durante la primera cuarentena. Debido a que las publicaciones de ocho Resoluciones Ministeriales de la Normativa del Coronavirus del MINSA ocurrieron antes de observarse un incremento en las búsquedas de medicamentos en la web.

En el caso de la Dexametasona, este presentó un pico máximo de búsquedas el día 17 de junio del 2020, coincidentemente un día después de la publicación, en diversos medios, de los resultados preliminares del estudio del grupo RECOVERY (16 de junio del 2020) (24). El reporte final del estudio RECOVERY recomendó usar dexametasona solo en pacientes que reciben oxígeno suplementario o soporte ventilatorio (24).

Las RM, que recomiendan y sugieren tratamientos ambulatorios para la COVID-19, no incluyen la evidencia científica que soporte estas recomendaciones (sea a favor, en contra o sea esta insuficiente). Al momento de la realización de este estudio, ninguna terapia específica antiviral para la COVID-19 ha sido recomendada en la práctica clínica por organizaciones internacionales, como la OMS. En este contexto, recomendamos, que las RM consideren fuentes de información complementarias con un fácil acceso al sustento científico y que estas se actualicen con frecuencia para estar acordes a la más recientes evidencias. Esto



guiará a los médicos de forma apropiada para tomar decisiones, informar a los pacientes sobre los tratamientos y sus sustentos durante la consulta y garantizar un proceso de toma de decisiones compartido e informado por la evidencia. Estudios han descrito que las búsquedas de medicamentos en la web no solo se han relacionado con anuncios políticos previos sino también con prescripciones, venta de medicamentos y uso de servicios de salud posteriores a los anuncios (20,25). En Estados Unidos de América (EUA), se incrementó la demanda de cloroquina e hidroxiclороquina en tiendas de internet, llegando a picos máximos de demanda luego que figuras públicas promocionaron tales medicamentos, y continuaron así incluso luego que se informara a la población que tales medicamentos estaban causando muertes (25). En Brasil, se generó una gran controversia luego que el presidente de la República (Jair Bolsonaro) señalara que estaba siendo tratado con hidroxiclороquina y alentara a hacer lo mismo a las personas de la comunidad (26). La promoción por parte de líderes políticos de una medida a nivel de salud pública que no tiene una evidencia suficiente puede producir desconfianza en las políticas sanitarias, negación científica, gasto e inversión en medicamentos con insuficiente evidencia científica (27). Por ello la toma de decisiones sobre el uso de medicamentos desde un enfoque político, sin consideración cautelosa de la evidencia científica, podría causar confusión y desinformación en la población y generar desconfianza tanto en la medicina y en la salud pública como en otras medidas que adopte un gobierno.

Los riesgos de brindar información imprecisa o incorrecta sobre los medicamentos (de fuente oficial o no oficial), es que estas pueden diseminarse fácilmente en la población (infodemia), incrementando las búsquedas en internet y promoviendo potencialmente el uso de los mismos.

El uso masivo y no vigilado de medicamentos sin un sustento científico no solo podría resultar en daños para las personas que los consumen sino también causar escasez y acaparamiento de estos. Esto además es perjudicial para las personas que necesitan estos medicamentos como tratamiento para otras enfermedades (25).

### **Google Trends como herramienta de vigilancia del uso de medicamentos**

En nuestro estudio, observamos, mediante el uso de GT, que las búsquedas de algunos medicamentos no aprobados para el tratamiento de la COVID-19 se incrementaron semanas antes del incremento de los casos de la COVID-19. Estos medicamentos podrían ser utilizados como marcadores para vigilar a través del GT el desarrollo de la COVID-19 y anticipar el incremento de los casos. Asimismo, GT se puede utilizar para vigilar el incremento de búsquedas de diferentes medicamentos no aprobados o con poca evidencia científica y anticipar un posible uso y la implementación de medidas preventivas.

El uso de GT como sistema automatizado en tiempo real a nivel global ha servido para múltiples propósitos. Por ejemplo, para determinar y predecir el comportamiento de la población, y por tanto para tomar medidas preventivas y/o

correctivas con el fin de minimizar la infodemia; así como para vigilar y/o detectar de forma temprana brotes epidémicos (28). Estos fines remarcan su importancia en el contexto actual de pandemia en todo el mundo y en nuestro país.

### **Limitaciones del estudio**

El presente estudio presenta algunas limitaciones. Primero, las búsquedas de los medicamentos muestran resultados utilizando exactamente la misma morfología gramatical, otras morfologías derivadas no fueron consideradas. Segundo, el número máximo de palabras para el análisis comparativo fue de 5, número máximo permitido por defecto por GT, lo que limitó la búsqueda de otros medicamentos. Tercero, GT no permite definir qué proporción de las búsquedas guardaban relación con la COVID-19. Esta magnitud se evidenció en base a la comparación con las búsquedas en un periodo previo al inicio de cuarentena. Cuarto, no todas las búsquedas en Perú se realizan en el buscador de Google, lo que no permite conocer las búsquedas realizadas en otras plataformas. Quinto, la potencia de GT depende de la cobertura de Internet y de la disponibilidad de dispositivos electrónicos, no todas las personas tienen acceso similar a Internet. Estas limitaciones podrían llevar a una subestimación del nivel de búsquedas.

Además, este es un estudio a nivel grupal, y por tanto sujeto a falacia ecológica, dado que no es posible establecer una vinculación entre la publicación de las RM y el directo incremento de las búsquedas, o que el nivel de búsquedas indique un incremento real de casos. Múltiples pueden ser las fuentes y factores que favorecen un incremento de las búsquedas más allá de la publicación de las normas oficiales,

como la información proveniente de las redes sociales, medios de comunicación, entre otras. Sin embargo, nuestro estudio propone hipótesis para las relaciones y correlaciones que se podrían corroborar en investigaciones adicionales a nivel individual.

A pesar de todas esas limitaciones, las fortalezas de nuestro estudio radican en que se analizaron las búsquedas de los cinco medicamentos más mencionados en las RM de la Normativa Coronavirus del MINSA - Perú, medicamentos que fueron también presentados en diversos medios de comunicación hasta la fecha. Otra fortaleza es que se realizó un análisis antes y después del inicio de cuarentena en Perú, lo que sirvió para diferenciar las búsquedas relacionadas a la COVID-19 de otras motivaciones, estas se reflejaron en las diferencias encontradas en el número de búsquedas en GT. Por último, otra fortaleza es que se utilizó Google.com, el cual es el buscador y sitio web más usado en el Perú.(29)

## **VI. CONCLUSIONES**

La demanda de búsquedas en la web de medicamentos comunes usados para el manejo de la COVID-19 en el Perú se incrementó durante la primera cuarentena. Existe una correlación temporal positiva entre las búsquedas en la web de estos medicamentos con la confirmación diaria de casos de la COVID-19 reportados por el MINSA, así como una relación temporal con las RM publicadas sobre tratamientos para la COVID-19. A futuro, el uso de GT puede servir para la vigilancia del uso medicamentos en el Perú.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eysenbach G. Infodemiology: The epidemiology of (mis)information. *Am J Med.* 2002 Dec 15;113(9):763-5. doi: 10.1016/s0002-9343(02)01473-0. PMID: 12517369.
2. Zarocostas J. How to fight an infodemic. *Lancet.* 2020 Feb 29;395(10225):676. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30461-X. PMID: 32113495; PMCID: PMC7133615.
3. Depoux A, Martin S, Karafillakis E, Preet R, Wilder-Smith A, Larson H. The pandemic of social media panic travels faster than the COVID-19 outbreak. *J Travel Med.* 2020 May 18;27(3):taaa031. doi: 10.1093/jtm/taaa031. PMID: 32125413; PMCID: PMC7107516.
4. Tapia L. COVID-19 and Fake News in the Dominican Republic. *Am J Trop Med Hyg.* 2020 Jun;102(6):1172-1174. doi: 10.4269/ajtmh.20-0234. PMID: 32358952; PMCID: PMC7253109.
5. Larson HJ. The biggest pandemic risk? Viral misinformation. *Nature.* 2018 Oct;562(7727):309. doi: 10.1038/d41586-018-07034-4. PMID: 30327527.
6. Google trends. Explicación de la página principal - Ayuda de Tendencias de búsqueda [Internet]. [citado 10 de junio de 2020]. Disponible en: [https://support.google.com/trends/answer/6248105?hl=es-419&ref\\_topic=6248052](https://support.google.com/trends/answer/6248105?hl=es-419&ref_topic=6248052)
7. Chou W, Kan W-C, Chien T-W, Wang H-Y. The most cited articles on the topic of health behaviors in Google Trends research: a systematic review. *AGPM [Internet].* 17Dec.2018 [cited 1Mar.2021];2(1):1-. Available from: <https://www.syncsci.com/journal/AGPM/article/view/188>
8. Martins-Filho PR, Santos VS. No evidence supports the use of ether and chloroform inhalation for treating COVID-19. *Rev Panam Salud Publica.* 2020 Mar 24;44:e41. doi: 10.26633/RPSP.2020.41. PMID: 32269593; PMCID: PMC7137810.
9. GESTIÓN. Este es el protocolo de atención de pacientes con Covid-19 en Perú [Internet]. Gestión. Noticias GESTIÓN. [citado 16 de junio de 2020]. Disponible en: <https://gestion.pe/peru/este-es-el-protocolo-de-atencion-de-pacientes-con-covid-19-en-peru-cuarentena-estado-de-emergencia-nndc-noticia/>
10. MINSA. Resolución Ministerial N° 375-2020-MINSA [Internet]. [citado 16 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/673382-375-2020-minsa>

11. Dagens A, Sigfrid L, Cai E, Lipworth S, Cheng V, Harris E, Bannister P, Rigby I, Horby P. Scope, quality, and inclusivity of clinical guidelines produced early in the covid-19 pandemic: rapid review. *BMJ*. 2020 May 26;369:m1936. doi: 10.1136/bmj.m1936. Erratum in: *BMJ*. 2020 Jun 12;369:m2371. PMID: 32457027; PMCID: PMC7249097.
12. Hernández-Vásquez A, Alarcon-Ruiz CA, Díaz-Seijas D, Magallanes-Quevedo L, Rosselli D. Purchase of medications without prescription in Peru: a cross-sectional population-based study. *F1000Research*. 3 de septiembre de 2018;7:1392. doi: 10.12688/f1000research.15886.2
13. Mavragani A, Ochoa G. Google Trends in Infodemiology and Infoveillance: Methodology Framework. *JMIR Public Health Surveill*. 2019 May 29;5(2):e13439. doi: 10.2196/13439. PMID: 31144671; PMCID: PMC6660120.
14. MINSA. Normatividad sobre el coronavirus (COVID-19) [Internet]. [citado 20 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/colecciones/749-normatividad-sobre-coronavirus-covid-19>
15. RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL, Linsell L, Staplin N, Brightling C, Ustianowski A, Elmahi E, Prudon B, Green C, Felton T, Chadwick D, Rege K, Fegan C, Chappell LC, Faust SN, Jaki T, Jeffery K, Montgomery A, Rowan K, Juszczak E, Baillie JK, Haynes R, Landray MJ. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2021 Feb 25;384(8):693-704. doi: 10.1056/NEJMoa2021436. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32678530; PMCID: PMC7383595.
16. El Comercio. Tratamiento para el COVID-19: De cinco farmacias visitadas, solo una tiene azitromicina y ninguna ivermectina [Internet]. *El Comercio Perú* 2020. [citado 18 de junio de 2020]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/peru/coronavirus-peru-azitromicina-paracetamol-medicinas-para-el-tratamiento-del-covid-19-de-cinco-farmacias-visitadas-solo-una-tiene-azitromicina-y-ninguna-ivermectina-minsa-genericos-inkafarma-mifarma-boticas-hidroxicloroquina-prednisona-panadol-noticia/>
17. La República. Es verdad que el Ministerio de Salud aprobó un protocolo para el tratamiento de la COVID-19 [Internet]. [citado 20 de junio de 2020]. Disponible en: <https://larepublica.pe/verificador/2020/05/20/coronavirus-minsa-es-verdad-que-el-ministerio-de-salud-aprobo-un-protocolo-para-el-tratamiento-de-la-covid-19/>
18. Gobierno del Perú. Plataforma Nacional de Datos Abiertos [Internet]. [citado 21 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/>

19. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med.* 2018 Aug 7;18(3):91-93. doi: 10.1016/j.tjem.2018.08.001. PMID: 30191186; PMCID: PMC6107969.
20. Vaduganathan M, van Meijgaard J, Mehra MR, Joseph J, O'Donnell CJ, Warraich HJ. Prescription Fill Patterns for Commonly Used Drugs During the COVID-19 Pandemic in the United States. *JAMA.* 2020 Jun 23;323(24):2524-2526. doi: 10.1001/jama.2020.9184. PMID: 32463459; PMCID: PMC7256862.
21. Nielsen Jeschke K, Bonnesen B, Hansen EF, Jensen JS, Lapperre TS, Weinreich UM, Hilberg O. Guideline for the management of COVID-19 patients during hospital admission in a non-intensive care setting. *Eur Clin Respir J.* 2020 May 28;7(1):1761677. doi: 10.1080/20018525.2020.1761677. PMID: 33224450; PMCID: PMC7655082.
22. Fraser B. COVID-19 strains remote regions of Peru. *Lancet.* 2020 May 30;395(10238):1684. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31236-8. PMID: 32473669; PMCID: PMC7255738.
23. Lippi G, Mattiuzzi C. Internet Searches for Over-the-Counter Analgesics During the COVID-19 Pandemic Outbreak in Italy. *Pain Med.* 2021 Mar 11:pnaa485. doi: 10.1093/pm/pnaa485. Epub ahead of print. PMID: 33706368; PMCID: PMC7989177.
24. Wilkinson E. RECOVERY trial: the UK covid-19 study resetting expectations for clinical trials. *BMJ.* 2020 Apr 28;369:m1626. doi: 10.1136/bmj.m1626. PMID: 32345591.
25. Liu M, Caputi TL, Dredze M, Kesselheim AS, Ayers JW. Internet Searches for Unproven COVID-19 Therapies in the United States. *JAMA Intern Med.* 2020 Aug 1;180(8):1116-1118. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.1764. PMID: 32347895; PMCID: PMC7191468.
26. Londoño E, Andreoni M, Casado L. President Bolsonaro of Brazil Tests Positive for Coronavirus. *The New York Times* [Internet]. 7 de julio de 2020. [citado 23 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2020/07/07/world/americas/brazil-bolsonaro-coronavirus.html>
27. Ortega F, Orsini M. Governing COVID-19 without government in Brazil: Ignorance, neoliberal authoritarianism, and the collapse of public health leadership. *Glob Public Health.* 2020 Sep;15(9):1257-1277. doi: 10.1080/17441692.2020.1795223. Epub 2020 Jul 14. PMID: 32663117.
28. Verma M, Kishore K, Kumar M, Sondh AR, Aggarwal G, Kathirvel S. Google Search Trends Predicting Disease Outbreaks: An Analysis from India. *Healthc Inform Res.* 2018 Oct;24(4):300-308. doi:



10.4258/hir.2018.24.4.300. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30443418; PMCID: PMC6230529.

29. Alexa - Top Sites in Peru - Alexa [Internet]. [citado 12 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.alexa.com/topsites/countries/PE>

## VIII. TABLAS Y FIGURAS

**Tabla 1. Resoluciones ministeriales aprobadas por el MINSA de Perú en los que se incluye algún medicamento para el manejo de la COVID-19.**

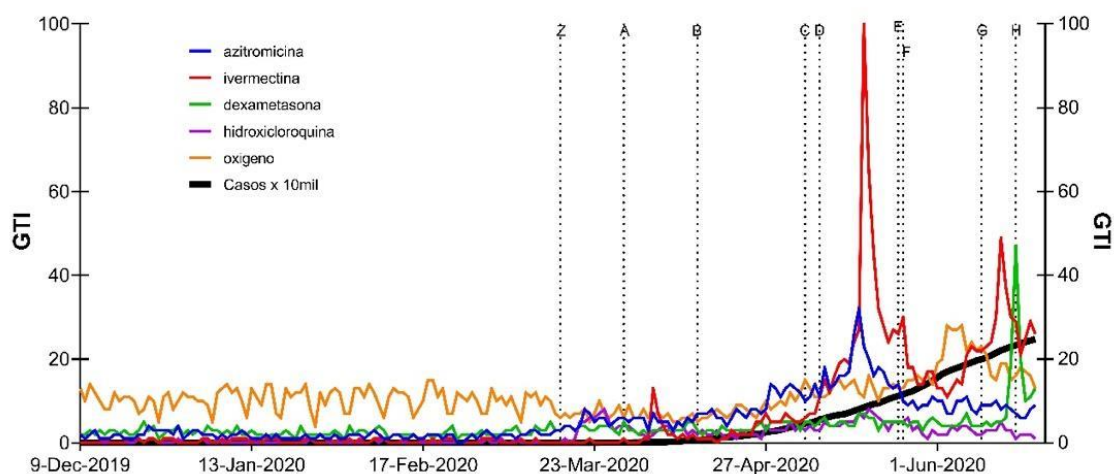
N° Resolución Ministerial (RM) del MINSA Perú	Título de RM	Fecha de aprobación	Medicamentos mencionados	Letra representativa de RM
139-2020	RM derogada por RM N° 193-2020	29 de marzo de 2020	Hidroxicloroquina Azitromicina	A
193-2020	Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú	13 de abril de 2020	Hidroxicloroquina Azitromicina Ivermectina	B
254-2020	Manejo de personas afectadas por COVID-19 en áreas de atención crítica	5 de mayo de 2020	Oxígeno	C

270-2020	Modificación de Resolución número 19-2020	8 de mayo de 2020	Azitromicina Hidroxicloroquina Ivermectina	D
315-2020	Listado de bienes esenciales para el manejo y tratamiento de la COVID-19	24 de mayo de 2020	Azitromicina Dexametasona Hidroxicloroquina Ivermectina Oxígeno	E
324-2020	Adquisición de Equipamiento para garantizar el adecuado y oportuno suministro de oxígeno medicinal	25 de mayo de 2020	Oxígeno	F
375-2020	Manejo Ambulatorio de personas afectadas por COVID-19	10 de junio de 2020	Ivermectina Hidroxicloroquina Oxígeno	G
400-2020	Adquisición de Hidroxicloroquina sulfato 200 mg	17 de junio de 2020	Hidroxicloroquina	H

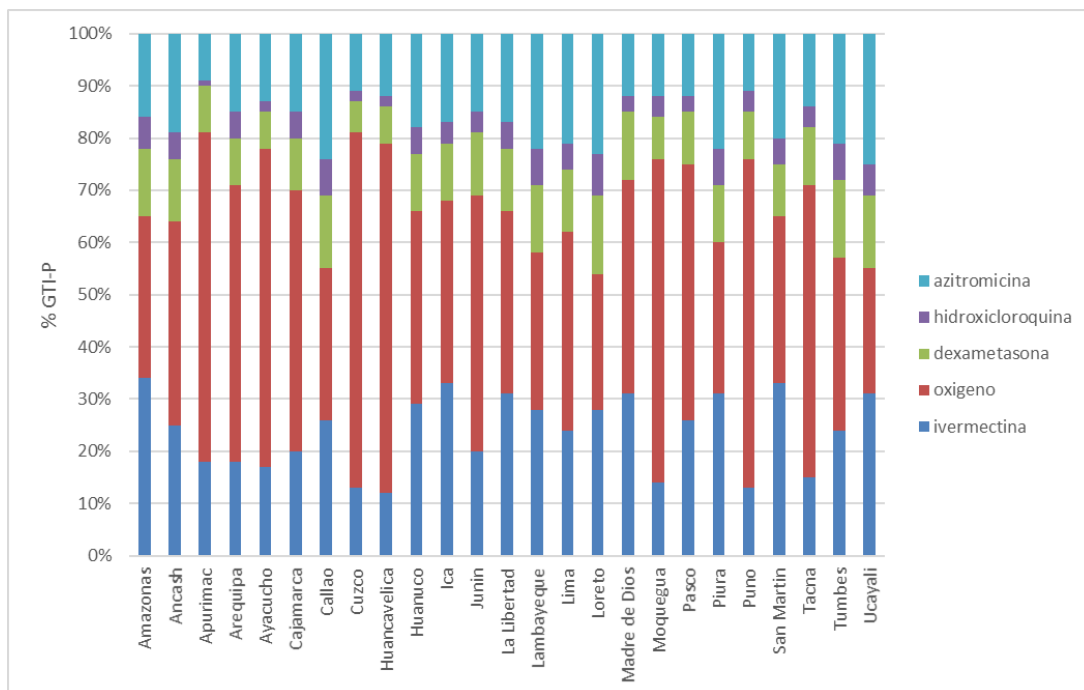
---

**Tabla 2. Interpretación de coeficientes de correlación de Spearman (19)**

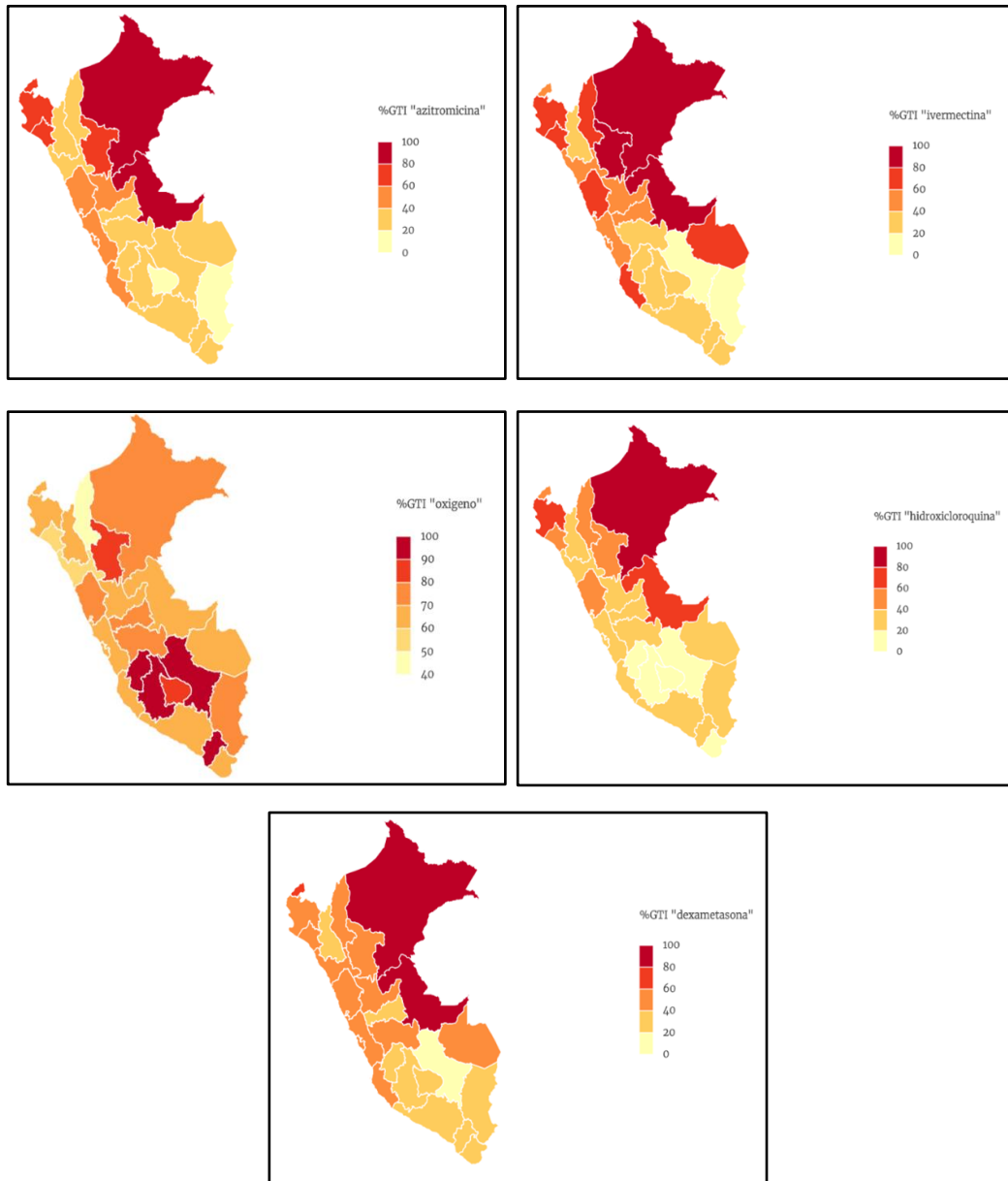
Coeficiente de correlación de Spearman ( $R_s$ )	Interpretación de $R_s$
+1, -1	Perfecta
+0.9, +0.8, -0.8, -0.9	Muy fuerte
+0.7, +0.6, -0.6, -0.7	Moderada
+0.5, +0.4, +0.3, -0.3, -0.4, -0.5	Aceptable
+0.2, +0.1, -0.1, -0.2	Pobre
0	Ninguna



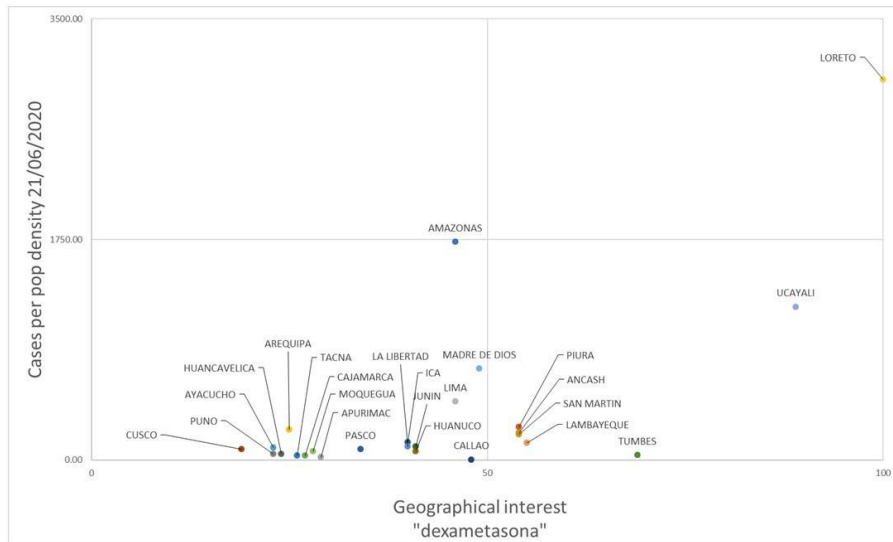
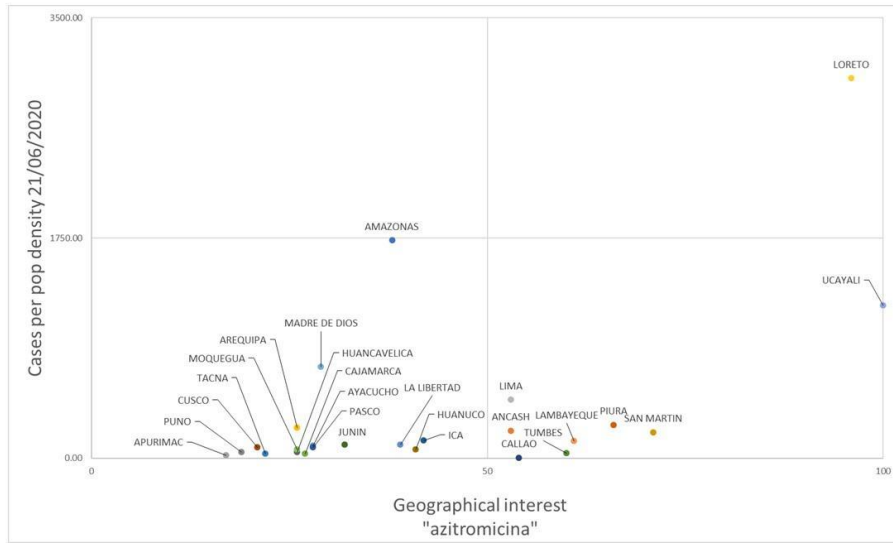
**Figura 1. Curvas temporales de GTI de medicamentos y de casos por diez mil a nivel nacional.** Visualmente se aprecia que las líneas punteadas A, B, C, D, E, F, G y H que representan fechas de aprobación de las RM y la línea punteada Z que representa la fecha de inicio de cuarentena en Perú pertenecen al período de incremento de búsquedas de medicamentos.



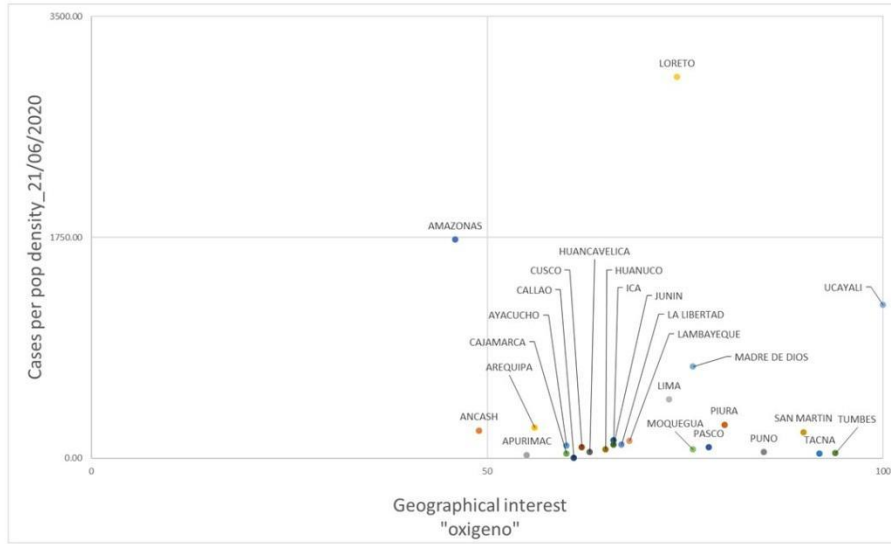
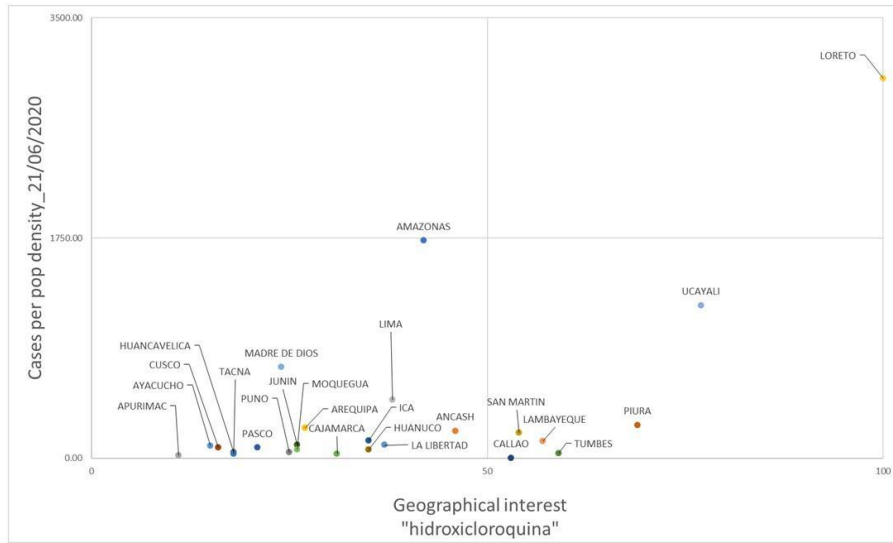
**Figura 2. Distribución regional de %GTI-P para las primeras 14 semanas de decretado el inicio de cuarentena en Perú.** La distribución de %GTI-P comparativo de cada medicamento es variable para todas las regiones del Perú, pero las proporciones son similares para todas.

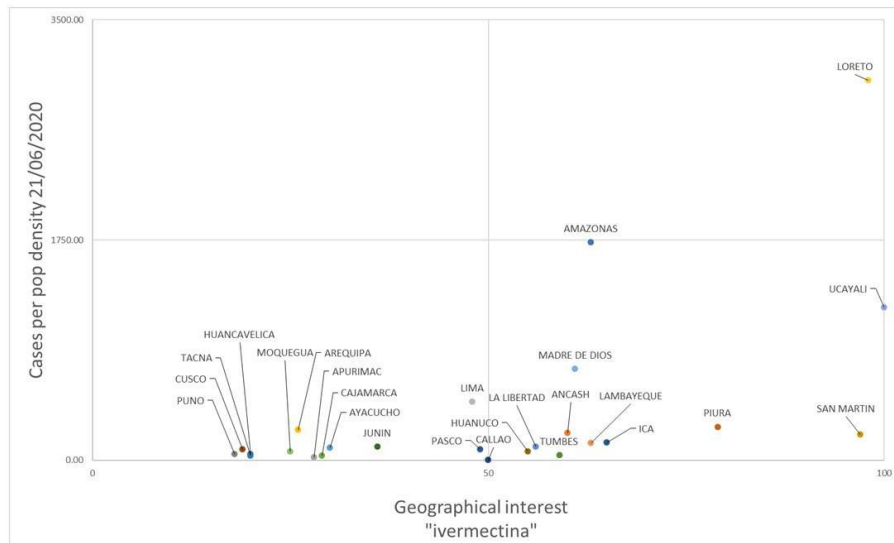


**Figura 3. Mapa de calor de %GTI para cada medicamento por región del Perú.** Mapas de calor por regiones de la distribución de % GTI-P de medicamentos en Perú muestran que hubo una gran demanda de “azitromicina”, “ivermectina”, “hidroxiclороquina” y “dexametasona” en regiones de la selva, mientras que “oxígeno” fue más buscado en regiones de la sierra centro sur.









**Figura 4. Distribución del interés geográfico de cada medicamento según los casos reportados de COVID-19 para cada región del Perú.** Interés geográfico de "azitromicina", "dexametasona", "hidroxicloroquina", "oxígeno" e "ivermectina" según número de casos por densidad poblacional. El interés es representado por el % GTI-P para cada región.

**Tabla 3. Correlación temporal entre la cantidad de búsquedas diaria de medicamentos para la COVID-19 y el número de casos de la COVID-19 en el Perú.** Coeficientes de correlación de Spearman indican que hubo una correlación positiva los primeros 14 meses de cuarentena en Perú para los cinco medicamentos.

	Coeficiente de correlación de Spearman (Rs)	Valor de p
“azitromicina”	+0.88245	<0.05
“Ivermectina”	+0.78382	<0.05
“dexametasona”	+0.74871	<0.05
“hidroxicloroquina”	+0.80927	<0.05
“ oxígeno”	+0.31815	<0.05