



Universidad Zaragoza

Facultad de Medicina

Dpto. Medicina, psiquiatría y dermatología

Trabajo de Fin de Grado

Los determinantes sociales de la salud y su
influencia en la incidencia de COVID-19

Social determinants of health as
influence factors on COVID-19
incidence

Alma Antoñanzas Serrano

Director: Luis Andrés Gimeno Feliu

Curso académico 2020/2021

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS	12
BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	12
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS	13
CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES / PARTICIPANTES	14
DETERMINANTES SOCIALES.....	14
INCIDENCIA DE COVID-19	16
PRINCIPALES HALLAZGOS	16
DISCUSIÓN	22
FORTALEZAS Y LIMITACIONES.....	26
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	28

RESUMEN

Introducción	Los determinantes sociales son la principal causa de las desigualdades en salud. Las personas con bajo nivel socioeconómico y educativo tienden a tener peor salud y una menor esperanza de vida. La pandemia por COVID-19 está causada por el coronavirus SARS-CoV-2, que apareció en China a finales del año 2019 y produce principalmente cuadros respiratorios de gravedad variable. Su incidencia varía entre poblaciones y grupos.
Objetivo	El objetivo de esta revisión es analizar y conocer si los determinantes sociales influyen en la incidencia de COVID-19.
Métodos	Se llevó a cabo una revisión sistemática exploratoria para obtener una visión general de la evidencia disponible hasta la fecha. La búsqueda bibliográfica se realizó en la base de datos PubMed y se seleccionaron 15 estudios- catorce de tipo ecológico y uno de tipo transversal- procedentes de 6 países diferentes, que cumplieran los criterios de inclusión por su relevancia.
Resultados	Se observó asociación entre varios determinantes sociales- medidos de forma aislada o a través de índices de vulnerabilidad- y la incidencia de COVID-19 en diferentes territorios. Un bajo nivel de ingresos, el hacinamiento, las malas condiciones de vivienda, la pobreza material y pertenecer a determinadas etnias se asociaron a una incidencia mayor. Dos estudios mostraron una incidencia superior en mujeres, dada su presencia como trabajadoras en el sistema sanitario y a nivel de cuidados familiares. En cuanto al empleo y el nivel educativo, la asociación resultó ser menos robusta.
Conclusiones	Los determinantes sociales de la salud como la raza/etnia, la renta, el género, las condiciones de vivienda o el nivel socioeconómico influyen en la distribución de COVID-19, aumentando la incidencia en aquellos territorios vulnerables para dichos factores.
Palabras clave	COVID-19, SARS-CoV-2, Factores Socioeconómicos, Determinantes Sociales de la Salud, Incidencia.

ABSTRACT

- Background** Social determinants of health are the main cause of health inequalities. People with a low socioeconomic and educative level tend to have worst health and a shorter life expectancy. The COVID-19 pandemic is caused by the SARS-CoV-2 coronavirus, which appeared in China at the end of 2019. It causes predominantly respiratory affections of varying severity. COVID-19 incidence varies between populations and groups. Up to this day, worldwide, more than 160 million cases have been reported.
- Aim** The aim of this review is to analyze whether the social determinants of health influence the COVID-19 incidence.
- Methods** A scoping review was performed to obtain a general vision of the available evidence. A bibliographic search was conducted on the PubMed database and 15 studies- 14 ecologic studies and one cross-sectional study- from 6 different countries were included, given they met the inclusion criteria.
- Results** An association between several social determinants of health- measured individually or through vulnerability indexes- and COVID-19 incidence was found in different territories. Low-income, overcrowding, bad housing conditions, poverty and belonging to certain races were associated to a higher incidence. Two studies found higher incidence amongst women, given their presence as health-care workers and care givers at a family level. As far as employment and educative level, their association with COVID-19 incidence was less robust.
- Conclusions** Social determinants of health such as race/ethnicity, rent, gender, housing conditions and socioeconomic level influence the distribution of COVID-19. Vulnerable territories for these factors show higher incidence levels.
- Key words** COVID-19, SARS-CoV-2, Socioeconomic Factors, Social Determinants of Health, Incidence.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, a modo de revisión sistemática exploratoria- scoping review-, tiene como objetivo medir/aproximarse a conocer la influencia de los determinantes sociales de la salud en la incidencia de SARS-CoV-2, partiendo de estudios muy recientes, realizados entre 2020 y 2021. Para ello, se propone un breve recorrido por la teoría disponible acerca de los determinantes sociales y del SARS-CoV-2 antes de adentrarse en la revisión de los estudios disponibles sobre la materia.

La prevalencia poblacional de enfermedades tanto crónicas como infecciosas, está condicionada de manera directa por los determinantes sociales de la salud y conocer esta influencia facilita a los profesionales sanitarios un enfoque holístico de la medicina que permite desarrollar estrategias preventivas y curativas eficaces y adaptadas a la realidad del paciente y su entorno, tanto a nivel individual como poblacional.

Las personas en los estratos más bajos de la escala social suelen estar sometidas, como mínimo, a un riesgo doble de padecer enfermedades graves y muertes prematuras en comparación con las personas de clases más altas¹, lo que se conoce como pendiente o gradiente social en salud.

Estas diferencias en salud- injustas y evitables- son resultado de contextos sociopolíticos y socioeconómicos, que juegan un papel estructural en la desigualdad y generan exposiciones y vulnerabilidades que afectan a la salud de diferentes formas – influyen en los estilos de vida, las condiciones de vivienda y trabajo y en el acceso al sistema sanitario entre otros². Esta influencia tiende a concentrarse de forma acumulativa en las mismas personas durante toda la vida³.

La influencia de la posición socioeconómica y las características ambientales en el riesgo de contraer enfermedades ha sido estudiada en detalle en todo el mundo durante los últimos 30 años. En su informe “Closing the gap in a generation”, la Organización Mundial de la Salud denuncia las diferencias en la expectativa de vida entre diferentes países: mientras esta no deja de aumentar en los estados del primer mundo, no es así en el Sur Mundial⁴. También alerta sobre las crecientes diferencias en salud entre los estratos sociales de cada país, remarcando que es el contexto sociopolítico lo que moldea cómo viven y mueren las personas, siendo responsable de la mayoría de estas desigualdades en salud.

Más recientemente, en 2016, en EE. UU. se han descrito diferencias en la esperanza de vida de hasta 14,6 años en hombres y 10,1 años en mujeres a favor del 1% poblacional más rico en comparación con el 1% más pobre⁵. Otro estudio, esta vez en Inglaterra en 2016, observó basándose en datos poblacionales que la esperanza de vida en estratos socioeconómicos superiores era de hasta 7.9 años más en hombres y 9.7 en mujeres frente a las capas sociales más bajas. Esta brecha se había incrementado desde 2011, resultado de un posible aumento reciente de las desigualdades sociales⁶.

El estatus socioeconómico permea también la salud mental. Una revisión sistemática de 55 estudios publicados en lengua inglesa y alemana entre 1990 y 2011 muestra una relación inversa entre la prevalencia de problemas de salud mental en niños y adolescentes y su estatus socioeconómico, siendo entre dos y tres veces más comunes entre niños y adolescentes en situación desfavorecida⁷.

Podemos definir, por tanto, los determinantes sociales de la salud como las circunstancias o condiciones en las que las personas nacen, crecen, trabajan y envejecen, incluyendo el sistema de salud. Son resultado de la distribución actual e histórica del dinero, el poder y los recursos tanto a nivel local como regional y mundial, por lo que dependen directamente de las políticas adoptadas a esos niveles, convirtiéndose en sistemáticos, persistentes y evitables. Los determinantes sociales de la salud explican la mayor parte de las inequidades sanitarias existentes entre países y dentro del propio país^{2,4}.

Las diferencias en salud entre estados en vías de desarrollo y países con un nivel socioeconómico alto pueden explicarse y entenderse de forma relativamente sencilla. Por otro lado, en el seno de los países del Norte Global, las desigualdades generan debate en torno a la construcción de los conceptos de salud y enfermedad y sus respectivos orígenes- ya sean estos genéticos, sociales, ambientales.... Como resultado, se establecen políticas y programas dirigidos a mejorar la salud poblacional.

El enfoque biomédico, teoría dominante sobre la producción de enfermedad, explica el origen de las enfermedades mediante factores biológicos y genéticos. La enfermedad se define por síntomas y signos objetivos que correlacionan con un trastorno tratable farmacológica o quirúrgicamente. Este enfoque tiene en cuenta los hábitos de vida individuales por encima de las condiciones sociales que los favorecen y mantienen y plantea sus intervenciones en salud desde esa perspectiva⁸.

Este modelo es capaz de explicar la producción global de enfermedad tan solo de manera reducida, ya que las enfermedades de origen genético son mínimas en número en comparación con el total de problemas de salud poblacionales. Está descrito que la patología coronaria, el cáncer de pulmón, la obesidad o la diabetes cambian de distribución entre comunidades y clases sociales o a lo largo de los años, a raíz, mayormente, de cambios sociales e históricos y no biológicos².

El enfoque biomédico ha sido criticado desde muchos sectores por su reduccionismo y en particular desde la psicología, por el perjuicio que su aplicación ha provocado en la aproximación a la salud mental^{9,10}.

Otro abordaje de la producción de salud y enfermedad desde la epidemiología y la salud pública considera factores ambientales, económicos y psicosociales, originados en el grupo social.

Dentro de esta línea de pensamiento, se enmarcan entre otras la *teoría psicosocial*. Esta considera «lo social» como estímulos externos que actúan sobre el cuerpo y contemplando la mente como un órgano más, estudia las reacciones psicofisiológicas- en forma de respuesta de estrés, por ejemplo- de este órgano a aquellos estímulos. Considera que la enfermedad depende de la susceptibilidad y la respuesta del individuo a factores ambientales- modelo del estrés.

Por otro lado, la *teoría de la producción social de la enfermedad o economía política de la salud* sitúa a las instituciones económicas y políticas y sus decisiones en el centro, al imponer y perpetuar estas una serie de privilegios y de desigualdades socioeconómicas que se traducirían en desigualdades en el campo de la salud².

Principalmente desde estos últimos enfoques, los ejes de desigualdad más relevantes que se abordan en la literatura científica son la posición social, la edad, la raza/etnia, el territorio y el género.

La clase social, definida según el tipo de ocupación, es el indicador de posición socioeconómica más empleado. La ocupación no sólo refleja las condiciones ligadas a exposiciones del medio ambiente laboral, sino que determina unas determinadas condiciones materiales de vida. Un mayor poder económico y un mejor y más amplio acceso a los recursos- educativos, sanitarios, sociales, de alimentación- por parte de las personas más privilegiadas, en relación con la situación inversa de las más desfavorecidas, se plasma en desequilibrios en la salud, mostrando año tras año peores indicadores los colectivos socialmente desfavorecidos¹¹. En el *Anexo 1* se ilustra cómo el nivel educativo puede influir en la esperanza de vida y en la tasa de mortalidad infantil y posibles vías patogénicas que conducen a este resultado.

Aplicado a nuestro país, un gradiente geográfico desde el noreste - zona con mayores ingresos: Navarra y Baleares- al suroeste -Extremadura, Andalucía- señala notables desigualdades sociales entre los municipios en cuanto a desempleo, analfabetismo, clase social y hacinamiento. Esto se correlaciona estrechamente con la mortalidad, que es máxima en la zona suroeste de España. Las clases más desfavorecidas sufren con mayor frecuencia problemas de salud crónicos como el asma, la bronquitis crónica, la hipertensión arterial o la diabetes. La prevalencia de estos problemas sigue asimismo un claro gradiente social, siendo inferior en estratos pudientes. Si las áreas con mayor privación tuvieran indicadores de mortalidad equivalentes a las áreas más ricas, cada año podría evitarse la muerte de más de 35.000 personas. En otras palabras: cada hora se producen cuatro muertes “de más” como consecuencia de la desigualdad social¹².

Otro eje de desigualdad en salud es la edad. El edadismo se define como los estereotipos, los prejuicios y la discriminación contra las personas debido a su edad¹³. Las principales formas de discriminación o barreras para acceder en igualdad de condiciones con los demás a los sistemas de salud que se encuentran las personas mayores derivan de prejuicios sobre sus capacidades- por ejemplo, no se les informa o consulta debidamente en relación al tratamiento que prefieren-; de defectos en la accesibilidad- lejanía o problemas físicos de accesibilidad que no son paliados correctamente o dificultades cognitivas para la comprensión de los profesionales que no son tenidas en cuenta-; y de la configuración estructural de los sistemas de salud- preparados para atender problemas agudos y que, a veces, no son capaces de proporcionar la atención que necesitan las personas mayores a largo plazo.

La zona de residencia y su nivel material se ha asociado también al nivel de salud, con cierta independencia de la posición socioeconómica individual. El entorno condiciona enormemente el acceso a bienes públicos, como es el caso de zonas rurales en las que puede existir una mayor dificultad de acceso al transporte público, al sistema sanitario o educativo y a los comercios, entre otros. También influye en la manera en que las personas se relacionan entre sí, las formas de trabajo y los estilos de vida predominantes en cada zona geográfica, incluidos los barrios o áreas de salud dentro de las grandes y medianas ciudades¹².

Otra vía de desigualdad en salud es el estatus migratorio y la etnia, definida por Nancy Krieger como una categoría social que incluye a grupos que comparten ascendencia cultural y se forjan a través de sistemas de opresión basados en relaciones raciales justificadas por la ideología¹⁴. El hecho de pertenecer a grupos étnicos minoritarios se relaciona con desigualdades específicas en

salud, no sólo debido a variables socioeconómicas- que se deducen del nivel medio de renta del grupo, las condiciones de sus viviendas, la frecuencia o ausencia de conductas preventivas, el estrés, la presencia de marginación...- sino también a las barreras de acceso a los servicios sanitarios y la utilización poco efectiva de los mismos, por falta de adaptación o incluso por discriminación¹⁵.

En EE. UU., donde la etnia puede marcar la diferencia entre tener o no tener acceso al sistema sanitario, la expectativa media de vida de los habitantes afroamericanos es 5.5 años menor que la de los estadounidenses de raza blanca- 72,4 frente a 77,9 años⁸.

En último lugar y relacionando el género con la clase social, está bien estudiada la segregación horizontal y vertical en el mercado laboral de las mujeres. Ellas ocupan puestos de trabajo menos cualificados y más precarizados que sus compañeros y tienen más dificultades para promocionarse. Por otro lado, existen desigualdades en el trabajo doméstico derivadas de la persistencia de los roles sociales tradicionales con una marcada división sexual del trabajo, que asigna a los hombres un papel central en el trabajo remunerado, mientras que las mujeres asumen la mayor parte del trabajo en casa. En un contexto en el que los recursos comunitarios para el cuidado de personas dependientes son muy escasos, las mujeres se incorporan al mercado laboral realizando a diario una doble o triple jornada que tiene efectos negativos sobre su estado de salud física y genera frecuentemente una sobrecarga mental¹².

Es posible que exista una relación- junto con otras variables- entre esta situación de estrés y vulnerabilidad que sufren las mujeres y el hecho de que, en Europa Occidental, Norteamérica y Japón, las mujeres reciban aproximadamente 2/3 del total de prescripciones de psicofármacos, cuyo número aumenta asimismo- para los benzodiacepinas, según un estudio holandés- en barrios de menor renta¹⁶. Relacionando el género con las enfermedades infecciosas, se han descrito diferencias entre ambos sexos, la edad y desarrollo de dichas patologías- ver *Anexo 2*.

Si los determinantes sociales de la salud influyen en la salud de manera habitual, su importancia se incrementa en momentos de crisis. La pandemia del coronavirus es un buen ejemplo de ello. En este sentido, se han realizado estudios ecológicos y transversales en numerosos países del mundo.

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan- provincia de Hubei, China-, informó sobre un conjunto de 27 casos de neumonía de etiología desconocida. Era común a todos ellos la exposición a un mercado mayorista de pescado, animales vivos y marisco. El día 8 de diciembre debutaron los síntomas del primer caso contagiado y el 7 de enero de 2020, las autoridades del país identificaron un nuevo tipo de virus de la familia Coronaviridae como agente causal del brote, al que posteriormente se “bautizó” como SARS-CoV-2. El día 11 de marzo, la OMS declaró la pandemia mundial.

La infección por SARS-CoV-2 es la 6ª Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional - ESPII- desde la entrada en vigor del Reglamento Sanitario Internacional en junio de 2007¹⁷.

Los primeros casos de COVID-19, declarados en nuestro país fueron en La Gomera, el 31 de enero y en Palma de Mallorca unos días después. El 24 de febrero los primeros casos llegaron a la península en las CCAA de Madrid, Cataluña y Comunidad Valenciana.

Hasta la fecha- mayo de 2020- se han notificado casi 160 millones de casos en todo el mundo - 3.5 millones de ellos en nuestro país- y aproximadamente 3 millones de fallecimientos.

Los coronavirus son una familia de virus que pueden causar infección en seres humanos y animales, incluyendo aves y mamíferos. Se trata de una enfermedad zoonótica, lo que significa que se transmite de animales a humanos a través de un huésped. En el caso del SARS-CoV2, se ha barajado la participación de murciélagos y pangolines, estos últimos presentes sobre todo en Asia^{17,18}.

El mecanismo de transmisión del virus a humanos desde la fuente animal es desconocida, pero algunos estudios realizados en modelos animales con otros coronavirus sugieren que se produce a través del contacto directo con secreciones respiratorias y/o material procedente del aparato digestivo que el animal expulsaría tras un cuadro respiratorio o gastrointestinal^{17,19}.

El SARS-CoV-2 puede transmitirse entre personas por diferentes vías, siendo principal la vía respiratoria, a través del contacto e inhalación de gotas- partículas de >100 micras- y aerosoles - partículas de <100 micras- emitidos por un enfermo- al toser o estornudar- que alcancen las vías respiratorias superiores e inferiores de una persona susceptible. Las gotas tienen capacidad balística, es decir, caen directamente al suelo a una distancia máxima de 2 metros después de su emisión o impactan sobre una persona susceptible, pudiendo producir infección en ese lugar - mucosa oral o nasal, conjuntiva.

Otro mecanismo de contagio es el contacto indirecto a través de manos u objetos contaminados con secreciones respiratorias del enfermo, que llegarían a mucosas de vías respiratorias o conjuntiva del sujeto susceptible. En condiciones reales, con los métodos de limpieza y desinfección recomendados, la transmisión mediante fómites sería muy poco frecuente^{17,20}.

También se valora como posible la transmisión feto-placentaria, aunque parece estar asociada al contacto estrecho madre-RN tras el parto^{17,21}.

Otras vías de transmisión son muy improbables.

El período de incubación del virus es de 5 días de media. El 97,5% de la población desarrollará síntomas en los 11,5 días tras la exposición¹⁷. Los síntomas y signos más frecuentes descritos en Europa¹⁷ fueron: fiebre- 47%-, tos seca o productiva- 25%-, dolor de garganta- 16%-, astenia- 6%- y dolor- 5%-. En España¹⁷, los síntomas más frecuentes fueron: fiebre o reciente historia de fiebre- 68,7%-, tos- 68,1%-, dolor de garganta- 24,1%-, disnea- 31%-, escalofríos- 27%-, vómitos -6%-, diarrea- 14%- y otros síntomas respiratorios- 4,5%.

También se han descrito otros síntomas relacionados con distintos órganos y sistemas: neurológicos, cardiológicos, otorrinolaringológicos, oftalmológicos, dermatológicos y hematológicos. La frecuencia con la que los enfermos presentan hiposmia-anosmia o hipogeusia-disgeusia se sitúa entre el 5% y el 65%¹⁷.

Las manifestaciones clínicas de la COVID-19 incluyen desde portadores asintomáticos hasta sepsis y síndrome de *distrés* respiratorio agudo- SDRA. Aproximadamente, el 5% de los pacientes con COVID-19 y el 20% de los hospitalizados necesitaron cuidados intensivos. A nivel global, más del 75% del total de pacientes hospitalizados precisaron de oxígeno suplementario²².

Al tratarse de una enfermedad nueva en el panorama mundial, suponemos que los determinantes sociales (DDSS) influirán en su distribución, tal y como lo hacen en las demás patologías. En ese caso, el conocimiento extraído de futuras investigaciones en esta línea podría ayudar a los profesionales sanitarios a orientar estrategias preventivas (incluida la vacunación), prestando especial atención a aquellas zonas o poblaciones más vulnerables.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objetivo de conocer la posible relación existente entre la incidencia de Covid-19 y los determinantes sociales de la salud, se llevó a cabo una revisión sistemática exploratoria (scoping review). Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica internacional en PubMed.

Una primera búsqueda libre, empleando las palabras clave “sars cov 2” y “socioeconomic”, arrojó 1270 resultados. Ante tal magnitud, se descartó dicha búsqueda y se decidió acotarla empleando términos MeSH y operadores booleanos (AND) en la misma base de datos, PubMed.

Los términos de búsqueda empleados fueron:

Lenguaje libre	Término MeSH
Covid 19	covid 19
Factores socioeconómicos	factor, socioeconomic
Incidencia	incidence
Determinantes sociales de salud	social determinants of health
Epidemiología	epidemiology

Tabla 1. Palabras clave empleadas en la búsqueda bibliográfica.

Los criterios de selección de los artículos fueron: idioma español, inglés o francés, publicados a partir de 2019 (hasta ese momento no existían publicaciones sobre el SARS-CoV-2) y que relacionasen tanto de forma cualitativa como cuantitativa la incidencia de Covid-19 con determinantes socioeconómicos.

Se desarrollaron un total de cuatro búsquedas que figuran a continuación. La selección de artículos inicial se ejecutó tras la lectura de título y abstract.

La primera búsqueda (MeSH: *covid 19* AND MeSH: *factor, socioeconomic*) aportó 14 artículos a la primera selección.

Tras la segunda (MeSH: *covid 19* AND MeSH: *factor, socioeconomic* AND MeSH: *incidence*) que arrojó 36 resultados, se seleccionaron 16 publicaciones.

Una tercera búsqueda empleando MeSH: *covid 19* AND MeSH: *social determinants of health* en la que se obtuvieron 126 resultados, aportó cinco publicaciones más a la selección.

A la cuarta búsqueda (MeSH *factor, socioeconomic* AND MeSH *covid-19/epidemiology*) que inicialmente arrojaba 120 resultados se le aplicó el filtro de “abstract” y de los 97 artículos que finalmente aparecían, se seleccionaron cuatro.

Hasta este momento, se habían agrupado un total de 38 artículos procedentes de búsquedas MeSH, ninguno de procedencia española. Tras una segunda selección, 27 fueron descartados. Más adelante, fueron seleccionados dos artículos más^{23,24} localizados a través de la literatura gris.

Dado que ninguno de los artículos seleccionados inicialmente incluía la variable “género” de manera específica y dada su relevancia como determinante social, se llevó a cabo una búsqueda específica (“gender” AND “covid 19”), añadiéndose un artículo más a la selección²⁵ y seleccionándose otro más²⁶, por literatura gris.

RESULTADOS

BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

El diagrama a continuación muestra el proceso de búsqueda, selección e inclusión de artículos en el estudio.

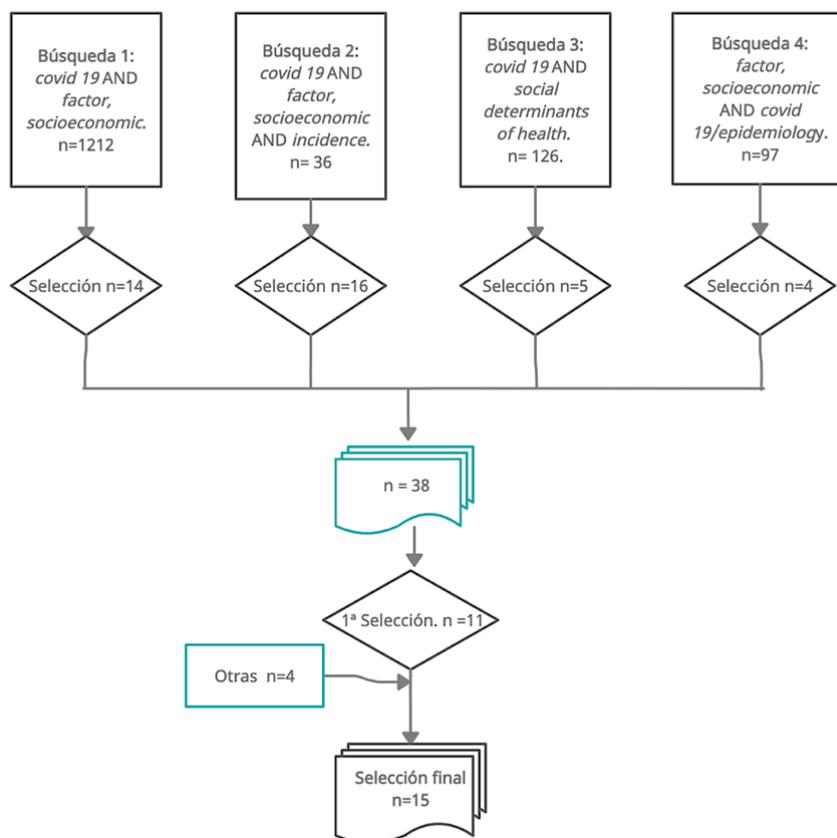


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de los estudios.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

Las características generales de los estudios se recogen en la *Tabla 2*. Todos se publicaron en el año 2020 excepto uno²⁶ (2021) y su diseño es ecológico excepto el anteriormente citado, que es de tipo transversal. Siete publicaciones incluyen análisis espaciales para identificar patrones geográficos en la incidencia de la enfermedad.

Los determinantes sociales más estudiados fueron el nivel de renta, la raza/etnia, el empleo (tanto su naturaleza como la tasa de empleo y desempleo), el nivel educativo, la pobreza y la edad. El género es abordado específicamente en dos estudios^{25,26}.

Siete de las quince publicaciones provienen de EE. UU., incluyéndose tres estudios de Brasil, dos de España, uno de India, uno de China y un último de Alemania.

Las características principales de los estudios se recogen en la *Tabla 2*, a continuación.

	Nº de estudios
Año de publicación	
2020	14
2021	1
Diseño	
Ecológico	14
Transversal	1
Lugar de estudio	
EE.UU.	7
Brasil	3
España	2
Alemania	1
India	1
China	1
Población a estudio (n)	
>100.000	15
Determinantes sociales	
Nivel socioeconómico (ingresos)	11
Empleo	7
Estado de vivienda	6
Edad	6
Recursos del s.sanitario / tenencia seguro	5
Nivel educativo	5
Etnia/raza	5
Densidad de población	3
Género	2
Empleo de índices	5
Otros	6

Tabla 2. Características de los estudios incluidos.

Algunos estudios, además de recoger datos relativos a la incidencia, informaron sobre otros parámetros epidemiológicos. Cuatro publicaciones²⁶⁻²⁹ informaron, por ejemplo, sobre mortalidad. De Souza²⁸ especificó también el % de letalidad. Un estudio conducido en EEUU³⁰ identificó los brotes de COVID durante el periodo a estudio y analizó la asociación entre una serie de vulnerabilidades sociales y el riesgo de diferentes áreas de convertirse en focos, así como la evolución de la incidencia en dichas áreas hasta 14 días tras la declaración del brote. Tres publicaciones³¹⁻³³ incluyeron, además, la cantidad de pruebas diagnósticas (PCR, test de Ag viral) realizadas en sus territorios. Hawkins³¹ estudió también el % de positividad. Lewis³² recogió datos sobre el número de hospitalizaciones.

En estos estudios, nos centramos en los datos proporcionados acerca de la incidencia y su relación con las variables socioeconómicas aportadas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES / PARTICIPANTES

Los estudios ecológicos incluidos tomaron como población a estudio: barrios o sectores de una ciudad- Nueva York, Barcelona^{33,34}- ciudades- en EEUU y Brasil^{31,35}- distritos o unidades federales^{23,27,29,30,32,36-38} y países: EEUU²⁵, China²⁵. El único estudio transversal²⁶ analiza los casos declarados de Covid-19 en España entre 2020 y 2021.

En cada uno, los autores tomaron los datos demográficos pertinentes de la literatura o de organismos públicos y aquellas unidades de análisis poblacional que no cumplían los requisitos de entrada fueron eliminadas- por ejemplo, en las que no existían datos poblacionales para la horquilla de tiempo asignada²⁷. El análisis geo-demográfico se realizó en cada caso tomando dichos datos poblacionales como variables independientes que se asociarían a la incidencia o número de casos de Covid. Las poblaciones a estudio son muy variadas y sus características dependen de la demografía del país o región, en el momento actual.

El estudio con más participantes fue conducido teniendo en cuenta toda la población de China continental en 2020- n aproximada= 1400 millones. El segundo estudio con mayor n analizada- aproximadamente 309 millones en 2010- se llevó a cabo en EE. UU., incluyendo 3135 unidades federales en el análisis.

DETERMINANTES SOCIALES

Todos los estudios, salvo dos, analizaron más de un determinante social. Ahmad et al.²⁷, analizó la relación entre la incidencia de Covid-19 y el porcentaje de hogares con malas condiciones de habitabilidad en EEUU- considerados aquellos con ≥ 1 : hacinamiento, elevado coste /renta familiar, cocina incompleta o sistemas de fontanería deficientes. El estudio de Qian²⁵, en China, estudiaba específicamente la distribución de Covid por género.

Seis estudios^{28,30,32,35-37} emplean índices de vulnerabilidad social como variable independiente para estudiar la distribución de la enfermedad.

Dos de ellos modificaron índices ya existentes: Das³⁶ emplea una variación del score IMD- Index of Multiple Deprivation- para definir la privación socioeconómica en Chennai, India, incluyendo variables que afectan especialmente a la Covid-19 como la falta de agua potable o no tener sistema de alcantarillado en el domicilio, eludiendo otras variables del IMD original a las que no se tuvo

acceso para la población a estudio. Un IMD de 0 indica muy poca privación, llegando al valor 100 en los distritos más desfavorecidos.

Moise³⁷ hace uso de tres índices diferentes en su estudio de incidencia en Miami: SESOI - Socioeconomic Status and Opportunity Index- , SDI- Social Disadvantage Index- y CVI - Convergence of Vulnerability Index-. Los tres se obtuvieron reagrupando 15 variables obtenidas de la American Community Survey. Clasifican las áreas del Condado de Miami-Dade en cinco cuartiles ascendentes en cuanto a nivel de privación. Se estudió la asociación de cada índice por separado en la distribución espacial de COVID-19, siendo el SDI el mejor predictor de su variabilidad. Las variables porcentuales incluidas en este índice son: % de personas con buen nivel de inglés, % de hogares monoparentales, con niños menores de 18 años o con más de una persona mayor de 65 años, % de población que no completó el instituto y % de personas sin seguro médico.

Dasgupta³⁰ emplea el estadounidense SVI- Social Vulnerability Index- creado por la ATSDR, que mide la vulnerabilidad de las comunidades al daño sobre la salud que causaría en ellas un potencial factor externo- desastres naturales, epidemias, etc.. Consta de 15 variables agrupadas en cuatro categorías: estatus socioeconómico, hogar y discapacidad, población no blanca/con bajo nivel de inglés y vivienda/movilidad y fracciona en cuartiles los estratos poblacionales- a mayor SVI, más vulnerabilidad.

De Figueiredo³⁹ utiliza el Índice de Gini, que es una medida empleada para calcular la desigualdad de ingresos entre los ciudadanos de un territorio- normalmente de un país. Su valor se encuentra entre 0 y 1, siendo uno la máxima desigualdad- todos los ingresos estarían concentrados en un solo ciudadano, y cero, la máxima igualdad- la riqueza está repartida homogéneamente entre los habitantes del territorio.

De Souza²⁸ hace uso del IVS, obtenido del Atlas de Vulnerabilidad Social de Brasil, que agrupa en tres categorías (infraestructura urbana, capital humano y renta/trabajo) un total de 16 variables. Con un rango entre 0 y 1, los valores por encima de 0,5 indican una alta vulnerabilidad social. Utiliza también el MHDI- Municipal Human Development Index-, adaptación del IDH en Brasil a nivel regional o local. El Índice de Desarrollo Humano- IDH- clasifica el grado de desarrollo económico y la calidad de vida de los países. Fue creado en 1990 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD- de la ONU. El IDH varía en una escala de 0- muy bajo desarrollo- a 1. De Souza añade 16 variables más, extraídas del Atlas de Vulnerabilidad Social de Brasil. Maciel³⁵ aplica también el MHDI.

En su estudio, Lewis³² emplea el HII- Health Improvement Index-, compuesto por nueve indicadores económicos, educativos y sociales: renta media familiar, desigualdades de renta a nivel regional, % poblacional con propiedad inmobiliaria, % de paro, % de familias bajo el umbral de pobreza, % de hogares monoparentales con hijos/as menores, % poblacional mayor de 25 años y al menos un título académico y % poblacional por debajo del 150% del umbral de pobreza. Clasifica la población del estado de Utah en quintiles de menor a mayor deprivación y posteriormente, se ajustan estos quintiles con otras 10 variables, entre las que figuraban etnia, inseguridad alimentaria y exposición laboral.

Ocho estudios^{26,27,29,31,33,35,38,40} no emplean índices, sino variables socioeconómicas medidas u obtenidas de forma independiente. Se comentan a continuación.

Maciel³⁵ se sirve de la renta media y de ocho variables más, de carácter porcentual, que incluyen la proporción de residentes bajo el umbral de la pobreza, empleados en el sector del transporte, empleados en sanidad, sector servicios o técnicos de salud, residentes en alquiler, residentes sin seguro médico y desempleados. Se dividieron las áreas del estado de Massachusetts en cuatro cuartiles y se superpusieron dichos cuartiles con los casos confirmados de COVID-19.

Strully²³ - EEUU- se centra en las variables étnicas, recopilando el % de habitantes de etnia negra, asiática o latina y el % de los nacidos en el extranjero, además de otras variables socioeconómicas para contextualizar a la población. En Alemania, Scarpone³⁸ obtiene 365 variables en cada condado. 10 de ellas fueron identificadas como muy importantes para explicar las diferencias de incidencia: densidad de iglesias, latitud, longitud, % voto, presencia de turistas, cercanía de los núcleos urbanos a las estaciones de tren, tasa de empleo entre los jóvenes de 15- 30 años, tasa de interacción poblacional, tasa de desempleo a largo plazo, tasa de desempleo en menores de 25 años. Por otro lado, Whittle³³ recoge un total de 11 variables demográficas, económicas y de salud para cada uno de los 177 códigos postal de la ciudad de Nueva York con casos Covid confirmados.

Finalmente, en nuestro país, Martín²⁶ relaciona la incidencia con el género y la edad a nivel nacional y por otro lado, Marí-Dell' Olmo³⁴ maneja cuatro variables: edad, sexo, renta y área geográfica para construir un modelo espacial de vulnerabilidad por barrios en Barcelona.

Ahmad²⁷ ajusta sus resultados a los siguientes factores de confusión: densidad de población y test diagnósticos de COVID-19, sexo, etnia, edad, nivel educativo, renta, contaminación ambiental, % fumadores, presencia de DM u obesidad, acceso al sistema sanitario y calidad de este, tasas de hospitalización global. Hawkins³¹ ajusta por porcentaje de test empleados, tamaño de los municipios y media de edad y Lewis³² por grupos de edad y número de pruebas realizadas.

INCIDENCIA DE COVID-19

La medida de la incidencia de COVID-19 se adapta a la población y a los objetivos de cada estudio. Las horquillas temporales también varían. La mayoría de las publicaciones estudian la incidencia en base a su definición: número de casos confirmados de COVID-19 por cada 100.000 habitantes. Todas recogen datos de la primera mitad del año 2020 excepto tres^{29,30,32}, que incluyen casos confirmados a partir del mes de junio. Un estudio²⁶ recoge datos de 2020 y de 2021 dividiéndolos en tres olas- patrón de distribución casuística que ha seguido España. Ahmad²⁷ contabilizó los positivos de forma acumulativa en tres fechas, siguiendo intervalos de 10 días, De Souza²⁸ obtuvo la incidencia a nivel municipal de Brasil, similar a Figueiredo²⁹ quien midió la incidencia en cada unidad federal con una horquilla de tiempo más dilatada y Maciel³⁵ que se centraba en la unidad federal de Ceará. Hawkins y Lewis^{31,32} estudiaron dos estados diferentes de EE.UU. y Marí-Dell' Olmo³⁴ midió la incidencia en los distintos barrios de Barcelona en dos períodos, correspondientes a las dos olas de COVID-19 en España. Qian expresa la incidencia como número de casos por millón de personas en China²⁵.

PRINCIPALES HALLAZGOS

Se analizaron los resultados de los 15 estudios detallados en la *Tabla 3*. En la mayoría se encontró asociación entre la incidencia de COVID-19 y los determinantes sociales de la salud.

Ahmad²⁷- EEUU- además de relacionar de manera directa el número de hogares en malas condiciones con la incidencia, describió en estas áreas un mayor número de hospitalizaciones por COVID-19. A. Das³⁶, por su parte, describe una mayor incidencia en las zonas vulnerables de Chennai- India-, señalando algunos factores específicos que pueden afectar directamente a la transmisión, como la falta de agua corriente en el hogar. También en EE.UU, Dasgupta³⁰ identifica un mayor riesgo de aparición de brotes en condados vulnerables o con un mayor porcentaje de minorías étnicas frente a aquellos de alto nivel socioeconómico, así como una incidencia mayor tras la declaración del brote en los primeros que en los segundos. Esta asociación era más fuerte en el entorno rural que en el urbano.

De Figueiredo²⁹ en Brasil, concluye que el hacinamiento y el índice de Gini presentaban una correlación moderadamente positiva con la incidencia de COVID-19. En este estudio se observó también una relación inversa entre el tiempo hasta el primer caso de COVID en cada unidad federal y los hogares con malas condiciones de habitabilidad, el % de analfabetismo y el % de personas bajo el umbral de la pobreza.

Por su parte, Hawkins³¹ describe una mayor incidencia de COVID-19 en localidades con mayor % de residentes bajo el umbral de la pobreza, ingresos por debajo de la media, mayor % de personas sin seguro médico y mayor % de desempleo. La incidencia acumulada también era mayor al combinar las variables medidas en el estudio generando el índice social compuesto. Lewis³² detectó que la probabilidad de infección aumentaba con el nivel de deprivación de la población y eran hasta dos veces mayores en áreas con bajo nivel económico y tres veces mayores en áreas muy deprimidas en comparación con zonas con un nivel socioeconómico medio o alto. Las áreas más afectadas tenían un mayor % de población hispana y no blanca, un mayor % de trabajadores manuales y de hacinamiento en los hogares y mayor inseguridad alimentaria y de salud- valorado como % de habitantes sin seguro médico en dichas áreas.

En otro estudio estadounidense, Moise³⁷ realiza una predicción de la distribución de la incidencia en el condado de Miami-Dade estudiando tres índices diferentes y la distribución geográfica de la enfermedad. El índice de vulnerabilidad social- SDI- explicado previamente en este trabajo es el que mejor correlaciona con las variaciones en la incidencia en el condado: los barrios y comunidades con desventaja social son aquellos con tasas más elevadas de incidencia. La distribución del COVID es claramente desigual.

En Alemania, Scarpone³⁸ incluye un total de 31 variables sociales y económicas en su estudio, concluyendo que existen dos regiones en base a la distribución de COVID-19 en este país: una al norte, con baja incidencia, y otra al sur con una incidencia mayor. Una mayor densidad de iglesias cristianas y un mayor % de voto se asociaba a las regiones con alta incidencia. También se observó una correlación negativa entre la tasa de empleo y la incidencia.

Strully²³ concluye que los condados con más residentes de procedencia extranjera y aquellos con más población negra o de América central tienen más casos de COVID-19 en EE. UU. Los datos demográficos recogidos en este estudio indican que la población negra está sobrerrepresentada en los trabajos manuales y esenciales y presenta mayores niveles de segregación residencial. En Nueva York, Whittle³³ describe una asociación entre los barrios con alta densidad poblacional, bajos ingresos y elevado % de población negra y una mayor tasa de positividad.

Autor, país, año, tipo de estudio.	Fuente de los datos	Fechas de estudio. Población a estudio. n* aproximada.	DDSS estudiados	Medida de incidencia de Covid-19.	Resultados
Khansa Ahmad et al. EE. UU.; 2020; Ecológico	US Centers for Disease Control, US Census Bureau, John Hopkins Coronavirus Resource Center.	1-21 de abril. 3135 condados de EE. UU. n= 309 M	% de hogares con malas condiciones de habitabilidad	Casos nuevos/100000 habitantes (en tres fechas: 31/03, 10/04 y 21/04/2020). Ordenados por condado de EE. UU.	Un incremento del 5% de hogares con malas condiciones de habitabilidad se asocia a un aumento del 50% en el RR de incidencia de COVID-19. (IRR 1.5; IC 95% 1.38-1.62; p< 0.001)
A. Das et al. India; 2020; Ecológico	Chennai Municipal Corporation website, Census of India.	15-21 de mayo. Ciudad de Chennai. n= 10,2 M	Score IMD (Index of Multiple Deprivation) por unidades: de 0 (menos deprimido) a 100 (más deprimido)	Casos nuevos/100000 habitantes.	<p>Asociación positiva entre la incidencia y el IMD del distrito. (R²= 0.775; r= 0.86; p< 0.001)</p> <p>Áreas con alto IMD se asocian a un elevado riesgo relativo de incidencia de COVID-19 frente a distritos con bajo IMD. (RR= 2.19; CI 95%: 1.98-2.4)</p> <p>Un deficiente servicio de agua e higiene presenta un elevado RR en relación con la incidencia (RR= 1.9; CI 95%: 1.79-2)</p>
Sharoda Dasgupta et al; EE. UU.; 2020; Ecológico	USAFacts, 2018 CDC's Social Vulnerability Index. National Center for Health Statistics.	1 de junio - 25 de julio. 747 condados de EE. UU. n=198M	Score SVI (Social Vulnerability Index) por cuartiles de vulnerabilidad ascendente (global y ajustado por: estatus socioeconómico, composición del hogar, etnia, estado de vivienda y movilidad).	Identificación de brotes y medida de incidencia media en el condado hasta el día 14 post-declaración.	<p>Mayor riesgo de brote en zonas con SVI en el cuartil más alto para presencia de minorías étnicas comparado con áreas en el cuartil inferior. (RR= 37.3; CI 95%: 20.1-69.3)</p> <p>Mayor riesgo de brote en zonas con SVI en el cuartil más alto para estado de vivienda y movilidad comparado con áreas en el cuartil inferior. (RR= 3.4; CI 95%: 2.7-4.2)</p> <p>Mayor riesgo de brote en zonas con % superior a la media en población perteneciente a minorías étnicas, inmuebles de >10 apartamentos y hogares con hacinamiento (RR = 5.3; 95% CI: 4.4-6.4. RR= 2.0; 95% CI: 1.8-2.3. RR= 2.0; 95% CI: 1.8-2.3)</p> <p>Incidencia a día 1 y día 14 post-declaración del brote mayor en zonas con alto o muy alto SVI. (212 vs 35-56; 234 casos vs 82-131, ambos p< 0.001)</p>

Carlos Dornels Freire de Souza et al; Brasil; 2020; Ecológico	CoVida network panel, Brazilian Institute of Geography and Statistics, Municipal Human Development Atlas, Social Vulnerability Atlas.	26 de febrero -6 de mayo. 2496 municipios de Brasil. n= 211 M	índices MHDI (Municipal Human Development Index) de 0 a 1, proporcional al desarrollo de la región y SVI (Social Vulnerability Index; de 0 a 1, proporcional a la vulnerabilidad social de la región) + 16 variables del SVA.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por municipio y a través de MHDI, SVI.	<p>Correlación espacial positiva entre incidencia y SVI y negativa para MHDI (I de Moran = 0.076; p= 0,002. I de Moran= -0.022; p=0.002).</p>
					<p>Modelo de regresión espacial muestra asociación positiva entre incidencia y SVI, MHDI, MHDI (para educación), % personas bajo umbral de pobreza, % niños no escolarizados, % personas 15-24 años que no estudian o trabajan y bajo umbral de pobreza, renta media per cápita de >18 años, esperanza de vida, tasa de paro.</p>
Alexandre Medeiros de Figueiredo et al; Brasil; 2020; Ecológico	Brazilian Ministry of Health, Brazilian Institute of Geography and Statistics, STROBE tool, 2019 VIGITEL survey, National Quarterly Continous Household Survey, National Registry of Health Establishments en cada FU.	26 de febrero- 13 de agosto. 27 unidades federales de Brasil. n=211 M	% personas >60 a, camas UCI/10000 personas, médicos/100000 personas, % fumadores, % hipertensos, % diabetes, obesidad, no acceso a agua potable, no acceso a alcantarillado, hacinamiento, índice de Gini, renta media, PIB, tasa de vacantes inmobiliarias, personas bajo el umbral de pobreza y de la extrema pobreza, % analfabetismo.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por variables en cada FU.	<p>Correlación positiva entre incidencia- hacinamiento e incidencia- índice de Gini (r= 0.562; p<0.01. r= 0.471; p<0.05)</p>
					<p>El 59,8% de la variación de la incidencia se explica por la desigualdad de renta, el hacinamiento y la mortalidad en cada FU. [F (3.23) = 111387; p<0.001, R²=0.598]</p>
Devan Hawkins; EE. UU.; 2020; Ecológico	University of Umass Donahue Institute. American Community Survey, Masachussets	1 de enero -20 de junio. Estado de Masachussets. n= 6.7 M	Renta media, % residentes bajo el umbral de la pobreza, % empleados en industria sociosanitaria, % empleados en transporte, % empleados en sector servicios, % empleados como técnico sanitario, % habitantes con pisos alquilados, % personas sin seguro médico, % de paro en cuartiles ascendentes en vulnerabilidad.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por localidad.	<p>La incidencia aumenta en los cuartiles superiores de vulnerabilidad frente a los cuartiles inferiores en todas las variables medidas (2052.9 casos; IC 95%: 2035.8-2070.1 frente a 898.5; IC 95%: 877.5-919.6 para % residentes bajo el umbral de la pobreza)</p>
					<p>Mayor incidencia acumulada en los cuartiles superiores para el índice de riesgo social compuesto</p>
Nathaniel M. Lewis; EE. UU.; 2020; Ecológico	Utah National Electronic Disease Surveillance System. Utah Behavioral Risk Factor Surveillance System.2018 American Community Survey 5-year-estimate data.	3 de marzo -9 de julio. Estado de Utah= 3.2 M	Health Improving Index (HII score) en quintiles ascendentes de deprivación + 10 variables independientes	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por quintiles de HII.	<p>La incidencia aumenta en cada quintil de deprivación. (545; IC 95%: 905-927 en el más bajo frente a 1674; IC 95%: 1637-1712 en el más alto)</p>
					<p>OR 3 veces mayor en áreas muy deprimidas frente a áreas muy poco deprimidas (OR= 3,11; IC 95%: 2.98-3.24. OR= 1.23; IC 95%: 1.19-1.29)</p>

Jacques Antonio Cavalcante Maciel et al; 2020; Brasil; Ecológico	Atlas of Human Development in Brazil, Unified Health System computing department, Secretariat of Health in the State of Ceará.	12 abril- 7 mayo. 184 municipios del estado de Ceará. n= 9.178.363.	índice MHDI (de 0 a 1, proporcional al desarrollo de la región)	Coficiente de indicencia en dos fechas: 12/04 (t1) y 07/05 (t2). Ordenados por MHDI y municipio.	Asociación espacial débilmente positiva entre la incidencia y el MHDI (Local Moran Index, LMI=0.2 en t1 y LMI=0.25 en t2) En 140 (t1) y 144 municipios (t2) no se encontró asociación significativa MHDI-incidencia.
Imelda K. Moise; 2020; EE. UU.; Ecológico	Florida Department of Health COVID-19 Data and Surveillance Dashboard. US American Community Survey 5-year estimates (2014-2018).	Enero- 21 julio. Condado de Miami Dade. n= 2.7 M	15 variables ordenadas en tres índices: SESOI (Socioeconomic Status and Oportunity Index), SDI (Social Disadvantage Index) y CVI (Convergence of Vulnerability Index) en quintiles ascendentes en vulnerabilidad.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por código postal y quintil.	El incremento de una unidad de desventaja social se asocia a un aumento del 0.279% en la incidencia (p< 0.001) El SDI (explica las variaciones en la incidencia mejor que el SESOI y el CVI (F2,1584 = 75.83; p<0.001)
Jie Quian et al; 2020; China; Ecológico	China Information System for Diseases Control and Prevention (CISDCP), National Bureau of Statistics of China	Casos confirmados hasta el 28 de abril. n= 1400 M.	Género, edad y provincia de origen (China)	Casos confirmados/millón de personas	La incidencia fue significativamente mayor en mujeres que en varones (63.9 casos por millón en mujeres frente a 60.5 por millón en varones; IC 95%: 63.3-64.5; IC 95%: 59.9-61.1; p< 0.001).
Christopher Scarpone et al; 2020; Alemania; Ecológico	Robert-Koch-Institute. INKAR data portal. OpenStreetMap. German Bundesamt für Kartographie und Geodäise. European Environment Agency's 100-metre resolution Population Density Grit.	28 enero- 31 marzo. Alemania. n= 83 M	368 variables. 31 empleadas en el modelo final.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por condado.	Regiones con alta incidencia presentan mayor densidad de iglesias cristianas y mayor % de voto que aquellas con baja incidencia, que a su vez presentan menor tasa de interacción poblacional y una mayor tasa de desempleo.
Kate Strully et al; EE. UU.; 2020; Ecológico	2019 County Health Rankings and Roadmaps (CHRR), 2014-2018 American Community Survey 5-year-estimates, 2017 Chronic Conditions Data Warehouse, 2018-2019 Area Health Resource File, USAFacts COVID-19 counts.	Enero-28 mayo. EE. UU. n= 328 M	% de habitantes de etnia negra, asiática y latina o nacidos en el extranjero, densidad de población, edad, sexo, renta media, tasa de desempleo, % uso de transporte público para trabajar, tamaño medio del hogar, malas condiciones de vivienda, enfermedades crónicas en >65a, % personas sin seguro médico.	Casos nuevos/100000 habitantes. Ordenados por condado y región.	La proporción de habitantes extranjeros se asocia positivamente a la incidencia (IRR=1.106; IC 95%: 1.074-1.1139). Un aumento de un 1% en población extranjera se asocia a un incremento del 11.1% en la incidencia (IRR=1.111; IC 95%: 1.082-1.142) La proporción de habitantes de etnia negra y centroamérica se asocia positivamente a la incidencia (IRR= 1.031; IC 95%: 1.025-1.036. IRR=1.130; IC 95%: 1.067-1.197). Cada incremento del 1% en población asiática , se asocia con una disminución del 6.15% en la incidencia (IRR=0.939; IC 95%: 0.904-0.974)

Richard S. Whittle; EE. UU.; 2020; Ecológico	NYC Department of Health and Mental Hygiene, Incident Command System for COVID-19 Response, ZCTA database, United States Census Bureau American Community Survey.	Enero- 5 abril. Nueva York. n= 8.5M	% de población joven dependiente, % población >65a, hombres por cada 100 mujeres, densidad de población, Índice de Gini, renta media, % desempleo, % población bajo el umbral de la pobreza, % de población sin seguro médico, n de camas de hospital/1000 personas en un radio de 5km	Casos detectados (positivos) en NYC hasta el 5 de abril. Ordenados por código postal.	Un aumento del 5% de la población joven se asocia a un incremento del 2.3% en la incidencia (IC 95%: 0.4-4.2%, P= 0.021)
					Un aumento de la densidad en 10.000 personas/km2 se asocia con un incremento del 2.4% en la incidencia (IC 95%: 0.6-4.2; p= 0.011)
					Una disminución de 10.000\$ en la renta media se asocia con un incremento del 1.6% en la tasa de positividad (IC 95%: 0.7-2.4; p<0.001)
					Incremento del 10% de la población negra se asocia a un incremento del 1,1% en la tasa de positividad (95% CI= 0,3-1,8%, p>0,001)
Marc Mari-Dell'Olmo; España; 2020; Ecológico	Departamento Catalán de Salud, R libraries CartoCiudad, ggmap, INE, censo municipal 2019.	1 marzo-15 julio; 16 julio- 30 noviembre. n= 1.6 M	Edad, sexo, área geográfica de residencia y renta.	Incidencia acumulada para ambas olas. Ordenada por barrios.	El RR de los barrios pobres era mayor tanto para las mujeres como para los hombres, comparado con los barrios ricos (RR= 1.67 (IC 95%: 1,41-1,96 para hombres; RR= 1,71 IC95%: 1.44-1.99 para mujeres)
					Las mujeres <64 años muestran una incidencia acumulada mayor que la de los hombres en ambas olas. Después de esa edad, esa tendencia se invierte.
Unai Martin et al; España; 2021; Transversal de tendencia temporal.	Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), INE, Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria (MoMo).	9 marzo 2020- 7 febrero 2021. (Tres olas) n= 47M	Edad, sexo.	Número absoluto de casos diagnosticados en cada ola.	Mayor número de casos diagnosticados en mujeres en todos los periodos (60-65%: abril-mayo de 2020, 51-53,4% a partir de julio de 2020)
					Por grupos de edad, el patrón por sexo no mostró diferencias relevantes.

Tabla 3. Resumen de los resultados. n: tamaño de la muestra/población a estudio; M: millones; DDSS: determinantes sociales.

Mari-Dell' Olmo³⁴ en Barcelona, describe diferencias en la incidencia de COVID-19 entre los barrios ricos y pobres, mostrando estos últimos un mayor riesgo relativo, especialmente en la segunda ola.

Martín²⁶ revisa la incidencia de Covid ajustada por género y edad para concluir que resulta mayor en mujeres durante todas las olas de la pandemia en nuestro país, sin diferencias claras por grupos de edad desglosados por género.

El estudio de Qian²⁵, también centrado en el género, asocia una mayor incidencia las mujeres- sin diferencias significativas por edad-, con los datos recogidos hasta el mes de abril de 2020.

Por último, de Souza²⁸ - Brasil- detecta una asociación negativa entre la incidencia y la tasa de analfabetismo en menores de 15 años, el % de trabajadores mayores de 18 años, el % de trabajadores a tiempo parcial sin diploma académico y el porcentaje de trabajadores a tiempo completo- en el distrito de Ceará. En este modelo, la asociación fue positiva para otra serie de variables detalladas en la *Tabla 3*.

DISCUSIÓN

En todos los estudios revisados en este trabajo, la distribución de los casos de Covid-19 estaba condicionada por los determinantes sociales, describiéndose una incidencia mayor en aquellas zonas más deprimidas o con peores condiciones socioeconómicas.

En el estudio conducido en India³⁶, se da especial importancia al acceso al agua y a la higiene básica. La incidencia era mayor en los distritos de Chennai en los que faltaban este u otros servicios básicos. Las familias de las áreas más deprimidas se verían obligadas a desplazarse a diario hasta una fuente de agua municipal, donde entrarían en contacto con otras personas, lo que posiblemente aumentase la transmisión del virus y su incidencia.

Tres trabajos más estudian las condiciones de la vivienda como determinante social^{23,27,28}. Uno de ellos, en EE. UU.,²⁷ relaciona la falta de instalaciones básicas en los hogares con el aumento de casos de Covid-19, existiendo una asociación estadísticamente significativa entre ambos. Esa incidencia mayor podría deberse a la dificultad para mantener una adecuada higiene y distancia interpersonal entre los habitantes del inmueble. A nivel regional, un elevado porcentaje de estos hogares asocia también una mayor mortalidad. En Brasil se observa la misma asociación directa.

El hacinamiento como característica de algunos hogares en zonas deprimidas es estudiado en cinco publicaciones. El estudio de Sharoda³⁰- EEUU- lo asocia, dentro del índice SVI, a una mayor frecuencia de aparición de brotes y a brotes de mayor tamaño- con un número elevado de contagios. Otro estudio³⁷ contempla el hacinamiento como un indicador de desventaja social, directamente relacionada con el número de casos en el condado de Miami-Dade. Otras tres publicaciones encuentran una asociación directa entre el hacinamiento y la incidencia^{29,37,39}.

Estos datos indican que las zonas con viviendas en peores condiciones- incluido el hacinamiento- se asocian a una mayor incidencia en los estudios incluidos. Esto se explicaría por la naturaleza de la transmisión del virus, que aumenta en espacios mal ventilados y con más residentes por m² o peores condiciones higiénicas.

La renta media es otro de los DDSS más repetidos, aparece en 12 de los 15 estudios de la revisión.

Seis trabajos la incluyen en sus índices de vulnerabilidad junto con otras variables socioeconómicas. Dos de ellos emplean el índice HDI/MHDI^{28,35}, describiéndose una correlación espacial negativa entre este y la incidencia, es decir, aquellas áreas con mayor índice de desarrollo humano presentan menos casos de Covid-19 y viceversa. No obstante, otro de los modelos empleados en ese mismo estudio muestra una asociación positiva entre ambas variables. En el estudio de Das,³⁶ - India- los distritos de Chennai con un elevado índice de deprivación, en el que se incluye la renta, se asociaban a un elevado riesgo relativo frente a otros distritos con una menor deprivación. Otras tres publicaciones^{30,32,37} describen asociaciones directas entre la incidencia y los índices de deprivación- los casos aumentan a medida que disminuye el nivel socio-económico de la población- o inversa para los índices de desarrollo- la incidencia disminuye a medida que aumenta el desarrollo de un área. Dado que estos estudios relacionan la incidencia con un índice compuesto por distintas variables, no conocemos la influencia particular de la renta media en esta asociación. Maciel³⁵, por otro lado, no es capaz de establecer una relación geográfica clara entre el MHDI y la incidencia.

Las seis publicaciones restantes estudian la renta como variable aislada. De Figueiredo³⁹ emplea el ya comentado Índice de Gini, que se correlaciona con la incidencia en una asociación directa y estadísticamente significativa en este estudio – a más desigualdad, más incidencia. Otras cuatro publicaciones^{28,31,37,40} asocian de nuevo una menor renta media a una mayor incidencia o tasa de positividad.

El nivel de ingresos parece asociarse, a la luz de estos hallazgos, a una distribución desigual de la Covid-19, detectándose un mayor número de casos en las áreas o ciudades con una menor renta media. Como se expuso en la *Introducción*, las vulnerabilidades sociales aparecen de forma acumulativa en los mismos colectivos: los trabajos peor remunerados tienden a estar ejercidos por un mayor porcentaje de personas de minorías étnicas, quienes, a su vez, habitan en áreas “de baja renta” en las que las condiciones de las viviendas pueden ser peores. Este círculo de desigualdad, difícil de romper, puede estar detrás de un mayor número de contagios en estas zonas.

En prácticamente todos los estudios revisados, una renta menor se asocia a una mayor incidencia o tasa de positividad de Covid-19. Es reseñable la influencia de la renta media en la salud en países como EE. UU., donde no existe un sistema público de salud y el no disponer de ingresos suficientes puede condicionar el acceso a la asistencia sanitaria o a tratamientos específicos - acentuándose estas necesidades en la situación pandémica actual. Sería interesante estimar si el impacto en la salud de una baja renta media es mayor en países que carecen de un sistema público de salud comparándolo con otros que sí lo tienen.

La pobreza se mide y estudia de diferentes formas, aunque la renta media, ya comentada, es sin duda un potente indicador de los recursos económicos de las familias. En el estudio de India³⁶, la pobreza se incluye en el índice de deprivación definida como “pocas posesiones”; Medeiros²⁹ y Hawkins³¹ la definen como el % de habitantes bajo el umbral de la pobreza. Otras publicaciones^{33,37} emplean ideas similares. En todos estos estudios, tanto aquellos en la que la pobreza se estudia dentro de un índice de deprivación como en los que se toma como variable aislada, está relacionada con la incidencia de la misma manera que la renta media. La pobreza se asocia, por tanto, en esta revisión, a una mayor incidencia de Covid-19.

Relacionado con la renta y la pobreza, ocho estudios hacen referencia al empleo como determinante social. Cinco de ellos miden la tasa de desempleo y dos estudian el % de empleados en distintas industrias. En algunos estudios^{28,30} una mayor tasa de desempleo se asocia a una incidencia menor de Covid-19, o a un bajo riesgo relativo de contraerlo- $IRR < 1$ ²³. Esto podría explicarse porque la población desempleada pudo cumplir mejor las indicaciones de aislamiento domiciliario durante la primera ola y tuvieron menos contacto con otras personas fuera de su núcleo familiar. Hawkins describe en su estudio que un mayor % de empleados en la industria sanitaria o del transporte se relaciona con un mayor número de casos³¹. En otro estudio³², las áreas con una prevalencia más alta fueron aquellas con mayor % de personas empleadas en trabajos manuales, esenciales o de cara al público. Estos datos podrían responder a una elevada exposición de estos colectivos o la falta de equipos de protección.

Otros autores³⁷, no encontraron una asociación clara entre el % de desempleo y la incidencia.

En esta revisión, el empleo se asocia con la incidencia de manera más errática que otros DDSS. Resultaría interesante desgranar los diferentes tipos de empleo para estudiar por separado cuáles de ellos- además de los sanitarios- entrañan un mayor riesgo de contagio por exposición. El tipo de traslado hasta el lugar de trabajo también condicionaría el nivel de exposición al virus- coche particular versus transporte público en las grandes ciudades- y sería otra variable que considerar en futuros estudios.

El estatus migratorio/etnia en su relación con la incidencia es analizado en seis estudios. Quizás el más interesante sea el conducido por Strully²³- EE. UU.-, quien observa que el porcentaje de residentes no nacidos en EEUU de cada condado se asocia directamente con el número de casos de Covid-19. El porcentaje de habitantes procedentes de Asia, en cambio, se relaciona de forma inversa con el número de casos. Una hipótesis que podría explicar este fenómeno es que este colectivo aumentó las medidas preventivas antes que otros grupos poblacionales, dada la experiencia reciente de sus familias en el continente donde apareció el virus.

Otros dos estudios^{30,33} - EEUU- describen una relación directa entre el porcentaje de población negra y la tasa de positividad por barrios y, por otro lado, un mayor riesgo de aparición de brotes en aquellas zonas con mayor porcentaje de población no blanca. Lewis³², a través de un índice de vulnerabilidad- en el que se incluye el % de residentes no blancos- relaciona una mayor incidencia con un aumento en el valor de dicho índice. El estudio restante³⁷ concluye también que el % de población negra influye en la distribución del virus en los territorios estudiados- Condado de Miami-Dade, EEUU continental.

El estatus migratorio/etnia parece ser otro componente explicativo relevante en la distribución geográfica de la Covid-19. Los residentes extranjeros de un país tienden a concentrarse en áreas de bajos ingresos, ejercer empleos peor remunerados y habitar en condiciones de hacinamiento, lo que puede convertirles en un colectivo más vulnerable a la infección por aumento de la exposición y menor control de la transmisión. En el colectivo de etnia negra se ha documentado -EEUU- una mayor morbilidad de insuficiencia renal crónica, obesidad, EPOC, DM II y problemas coronarios, lo que también podría explicar su mayor mortalidad por todas las causas²³.

Cinco estudios tienen en cuenta el nivel educativo de su población. Ahmad²⁷ describe que un mayor porcentaje de residentes sin diploma de enseñanza media aumenta el RR de incidencia en su población- a nivel estatal, EEUU. Dasgupta³⁰ asocia el riesgo de aparición de focos de manera

directa con el porcentaje de personas con bajo nivel de fluencia en inglés- idioma oficial de EE. UU.

En el estudio de De Souza²⁸, un mayor nivel educativo se relaciona de manera inversa con la incidencia- índice MHDI- pero la asociación no era tan clara en el SVI, pues algunas variables se relacionaban de manera directa con el número de casos nuevos mientras que otras lo hacían de forma inversa. Sería interesante comparar estos resultados con otras publicaciones en el mismo estrato poblacional para conocer si se existe una variabilidad local. Moise³⁷ relaciona la vulnerabilidad social con la incidencia a través del SVI- encontrando una relación directa-, en el que está incluido el porcentaje poblacional sin diploma de enseñanza media.

El nivel educativo parece asociarse de forma débilmente positiva con la incidencia. No obstante, sería procedente investigar esta variable de forma aislada- ningún estudio de los incluidos se centraba en la educación como DDSS único- para establecer si existe una relación con el número de contagios. El nivel educativo condiciona en su mayor parte el tipo de empleo que se ejerce y por tanto el nivel de exposición en el mismo- influido también por el empleo de medidas de protección facilitadas o exigidas por el lugar de trabajo. Un mayor nivel educativo podría justificar un mayor seguimiento de las recomendaciones de salud pública... Se trata de una variable importante de la que no pueden extraerse conclusiones contundentes en la presente revisión.

El género como determinante social es estudiado de forma específica^{25,26} por dos trabajos. Uno de ellos se centra en la población de china continental. La incidencia de Covid resultó mayor en mujeres, destacándose que un 4.7% de dicha población femenina trabajaba en el sector sanitario, frente a un 3.5% de los varones, lo que explicaría una mayor exposición al virus. El pico de incidencia se daba especialmente en mujeres de entre 50 y 65 años. Ante los cierres de escuelas y el decreto de cuarentena en China, las mujeres, que ya ejercían el rol principal de cuidadoras, tanto a nivel profesional- representan un porcentaje importante del personal sanitario y de los empleos de cuidados- como en casa, han podido estar más expuestas a la infección, lo que explicaría estos resultados, ya descritos en la crisis del Ébola en 2014-2016⁴¹.

El segundo estudio, realizado en España, extrae conclusiones parecidas: la distribución de Covid se ve influenciada por la variable género. El aumento paulatino de las tasas de infección que se produjo en mujeres durante la primera ola- semanas 11-16 de 2020 en España- podría tener relación con una mayor realización de pruebas PCR entre el personal sanitario- compuesto especialmente por mujeres- en este período, o por los efectos del confinamiento en ellas, expuestas al cuidado de personas vulnerables, como se ha nombrado anteriormente. Es posible que, a pesar de esta mayor exposición, las mujeres sigan de forma más estricta las recomendaciones preventivas y generen una mayor respuesta inmunitaria frente al virus. Estos mecanismos podrían haber compensado los riesgos derivados de los roles de género, dando como resultado tan solo un ligero aumento en la incidencia frente a los hombres.

Es relevante destacar que la robustez de los resultados no es la misma en todos los casos. El estudio de Cavalcante³⁵- Brasil- no encontró asociación estadísticamente significativa entre la incidencia y el desarrollo humano- HDI- en la mayoría de los municipios estudiados, existiendo por otra parte agrupaciones poblacionales con un alto nivel económico y una alta incidencia, así como bajo nivel e incidencia en otras localizaciones. Los primeros casos de Covid-19 en Brasil- abril de 2020- se dieron en áreas con un alto nivel socioeconómico, para posteriormente

expandirse hacia otras regiones. Esto explicaría las agrupaciones poblacionales con alto HDI y alta incidencia en el área metropolitana de Fortaleza.

Al realizar la búsqueda bibliográfica, efectivamente se comprueba que, cuando hace tan solo un año que comenzó la pandemia del SARS-CoV-2, muchos países han llevado a cabo estudios intentando esclarecer la relación entre las condiciones socioeconómicas de sus habitantes y la incidencia de esta enfermedad. El interés por este ámbito sugiere que los DDSS comienzan a cobrar relevancia internacional.

FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Este trabajo pretende sumar al conjunto de bibliografía ya existente que relaciona la transmisión de la Covid-19 con aspectos ambientales y sociales, y pone una vez más en evidencia la importancia de una perspectiva social y ambiental en el abordaje de las patologías, mediante el estudio de la población en su contexto.

Como fortalezas destacan su relevancia en el momento actual, en el que la contención del SARS-CoV-2 es uno de los objetivos sanitarios fundamentales de la mayoría de los países del mundo y su pertinencia, ya que los estudios incluidos efectivamente han arrojado resultados que siguen la línea que se planteaba en la *Introducción*- confirmándose que existe una relación entre las condiciones de vida y la incidencia de Covid-19. La importancia de poner en evidencia esta relación estriba en su posible aplicación a la hora de establecer estrategias y medidas preventivas, entendiendo que existen grupos poblacionales especialmente vulnerables a la infección y a la transmisión.

Por otro lado, la selección recoge estudios de seis países diferentes en tres continentes, en pos de una perspectiva global, que enriquece enormemente el trabajo. En todos, las poblaciones a estudio son grandes, superando los 100.000 individuos.

Cabría destacar, en último lugar, la “originalidad” del estudio, en el marco del grado de Medicina en la Universidad de Zaragoza ya que los determinantes sociales no son objeto de estudio en profundidad durante el grado, excepto en la asignatura de Medicina de Familia. El objetivo de elegir este tema para el Trabajo de fin de grado era, en cierto modo, reivindicar su importancia clínica en general y especialmente, en la situación epidemiológica actual.

Como limitaciones, existe la posibilidad de que más estudios pertinentes se publiquen hasta la fecha de entrega de este trabajo, -ya que la Covid-19 es un tema de actualidad y constantemente se añade material a la bibliografía existente- sin, por tanto, poder ser incluidos o que estudios interesantes en otros idiomas distintos al inglés, francés o español, hayan quedado fuera de la selección.

Dado que la mayoría de los estudios recogidos son de tipo ecológico, cabe nombrar la falacia ecológica como limitación. Esta, como factor de confusión, puede dar lugar a una aparente asociación entre variables agrupadas que no se asocian a nivel individual. Otro sesgo de este tipo de diseño es el de agregación, no pudiendo adjudicarse a todos los individuos las características

del grupo. Los estudios ecológicos tampoco permiten hacer inferencias a nivel individual, tan solo al nivel de la población estudiada.

Por último, algunos autores que empleaban índices compuestos por varios determinantes sociales -índices de desarrollo humano o vulnerabilidad- no facilitaban datos aislados del análisis de cada componente; en esos casos no se ha logrado perfilar de forma concreta la asociación entre un determinante concreto y la incidencia y se ha empleado el dato estadístico global.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los hallazgos encontrados, es posible afirmar que los determinantes sociales condicionan la distribución de la Covid-19 en diferentes contextos y sociedades. Sería pertinente profundizar en su estudio para, a la vez que se trabaja en terapéuticas eficaces para reducir la carga viral y aumentar la supervivencia, establecer estrategias preventivas que ayuden a frenar la transmisión del virus, evitando la aparición de nuevos focos de contagio e ingresos.

Los colectivos en situación económica desfavorecida, especialmente aquellos con baja renta y/o pobreza material, menor nivel educativo, peores condiciones de vivienda y ejerciendo empleos de cara al público- con una mayor exposición- se encuentran en una situación más vulnerable frente a esta enfermedad, dándose en ellos una incidencia más alta que en los estratos sociales superiores. Uno de estos colectivos tiende a estar formado por personas de etnia negra o hispana y acumula, de media, más vulnerabilidades de entre las anteriormente descritas que la población blanca, especialmente si residen en países con una alta tasa de desigualdad como EE. UU. Las mujeres presentan también una vulnerabilidad especial, derivada de su rol como cuidadoras y su presencia como trabajadoras en el entorno sanitario.

La Covid-19 es una enfermedad de reciente aparición, que no ha sido posible controlar un año después de su aparición en China. La naturaleza respiratoria del virus hace que su transmisión sea especialmente rápida en entornos con mucha densidad de población o malas condiciones higiénicas. Se trata de problemas complejos que sobrepasan el ámbito de actuación del médico en Atención Primaria u hospitalaria y que trascienden a la dimensión política de la salud, en apariencia inalcanzable pero no imposible de cambiar. La mejora de las condiciones laborales, educativas y de vivienda eventualmente mejorarían la salud por todas las causas de los estratos poblacionales más desfavorecidos.

Como parte del sistema sanitario, tenemos la responsabilidad de mejorar la salud de nuestros pacientes adaptando las intervenciones a su contexto y estatus socioeconómico. Nuestros mayores esfuerzos deben estar dirigidos a identificar, priorizar e intervenir precozmente en aquellas poblaciones vulnerables. Algunos ejemplos prácticos de esto, en el contexto actual son la implementación de casas para realizar aislamientos precoces de casos y contactos de Covid si hay hacinamiento en la vivienda o la priorización de grupos de vacunación teniendo en cuenta el estatus socioeconómico.

Una estrategia política común y justa, implementada a tiempo y con perspectiva social puede ser de mucha utilidad para reducir la expansión de la Covid-19 y mejorar la salud de la población a nivel global.

BIBLIOGRAFÍA

1. White C, Edgar G. Inequalities in healthy life expectancy by social class and area type: England, 2001-03. *Health Stat Q.* 2010;45(1):28-56.
2. Daponte A, Bolívar J, García MM. Las desigualdades sociales en salud. Vol. 3, Nueva Salud Pública. Escuela Andaluza de Salud Pública. 2009.
3. Organización Mundial de la Salud Europa. Los determinantes sociales de la salud. Los hechos probados. Vol. 2ª edición, Ministerio de Sanidad y Consumo. 2003.
4. World Health Organization. Closing the gap in a generation. Commission on Social Determinants of Health. Final Report. 2008.
5. Chetty R, Stepner M, Abraham S, Lin S, Scuderi B, Turner N, et al. The association between income and life expectancy in the United States, 2001-2014. *J Am Med Assoc.* 2016;315(16):1750-66.
6. Bennett JE, Pearson-Stuttard J, Kontis V, Capewell S, Wolfe I, Ezzati M. Contributions of diseases and injuries to widening life expectancy inequalities in England from 2001 to 2016: a population-based analysis of vital registration data. *Lancet Public Heal.* 2018;3(12):586-97.
7. Reiss F. Socioeconomic inequalities and mental health problems in children and adolescents: A systematic review. *Soc Sci Med.* 1 de agosto de 2013;90:24-31.
8. Krieger N. If «race» is the answer, what is the question? On «race», racism and health: a social epidemiologist's perspective. *Is Race «Real»?* Social Science Research Council. 2006.
9. George EL. The Need for a New Medical Model : A Challenge for Biomedicine. *Sci New Ser.* 1977;196(4286):129-36.
10. Deacon BJ. The biomedical model of mental disorder: A critical analysis of its validity, utility, and effects on psychotherapy research. *Clin Psychol Rev.* 2013;33(7):846-61.
11. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. Vol. 22, World Health Organization. 1992.
12. Rodríguez-Sanz M, Borrel C, Sanidad MDE, Igualdad SSE. Análisis de situación para la elaboración de una propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Vol. 50, Comisión sobre Determinantes de la Salud. 2009.
13. Barranco Avilés M del C, Vicente Echevarría I. La discriminación por razón de edad en España. *HelpAge International España.* 2020.
14. Krieger N. Refiguring «race»: Epidemiology, racialized biology, and biological

expressions of race relations. *Int J Heal Serv.* 2000;30(1):211-6.

15. Asenjo Velasco C, Colomer Revuelta C, Espiga López I, García Izaguirre C, López Rodríguez R, Peiró Pérez R. Informe del Sistema Nacional de Salud 2005. Vol. 1, Observatorio del SNS. MSC. Madrid.; 2005.
16. Markez I, Póo M, Romo N, Meneses C, Gil E, Vega A. Mujeres y psicofármacos: La investigación en atención primaria. *Rev la Asoc Española Neuropsiquiatría.* 2004;(91):37-61.
17. Ministerio de Sanidad, Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Vol. 1, Gobierno de España. Ministerio de sanidad. 2021.
18. Esakandari H, Nabi-Afjadi M, Fakkari-Afjadi J, Farahmandian N, Miresmaeili SM, Bahreini E. A comprehensive review of COVID-19 characteristics. *Biol Proced Online.* 2020;22(1):1-10.
19. Stacey Knobler, Adel Mahmoud, Stanley Lemon AM, Laura Sivitz and KO. Learning from SARS: Preparing for the Next Disease Outbreak -- Workshop Summary. Building on Knowledge. 2004. 367 p.
20. Mondelli MU, Colaneri M, Seminari EM, Baldanti F, Bruno R. Low risk of SARS-CoV-2 transmission by fomites in real-life conditions. *Lancet Infect Dis.* 2020;3099(20).
21. Lingkong Zeng, Xia S, Yuan W, Yan K, Xiao F, Shao J, et al. Neonatal Early-Onset Infection With SARS-CoV-2 in 33 neonates Born to Mothers with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr.* 2020;174(7):722-5.
22. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *J Am Med Assoc.* 2020;324(8):782-93.
23. Strully K, Yang TC, Liu H. Regional variation in COVID-19 disparities: connections with immigrant and Latinx communities in U.S. counties. *Ann Epidemiol.* 1 de enero de 2020;53:56-62.
24. Mari-Dell'olmo MGMPMIR-SMAL de OPGRCBC. Socioeconomic Inequalities in COVID-19 in a European Urban Area. Two Waves, Two Patterns . *International J Environ Res Public Heal.* 2021;18(3):1-12.
25. Qian J, Zhao L, Ye RZ, Li XJ, Liu YL. Age-dependent Gender Differences in COVID-19 in Mainland China: Comparative Study. *Clin Infect Dis.* 2020;71(9):2488-94.
26. Martín U, Bacigalupe A, Jiménez Carrillo MJ. Covid-19 y género: certezas e incertidumbres en la monitorización de la pandemia. *Rev Esp Salud Publica.* 2021;95:1-11.
27. Ahmad K, Erqou S, Shah N, Nazir U, Morrison AR, Choudhary G, et al. Association of

- poor housing conditions with COVID-19 incidence and mortality across US counties. *PLoS One*. 2020;15(11):1-13.
28. De Souza CDF, Machado MF, Do Carmo RF. Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: A study of the social determinants of health. *Infect Dis Poverty*. 2020;9(1).
 29. Figueiredo AM de, Figueiredo DCMM de, Gomes LB, Massuda A, Gil-García E, Vianna RP de T, et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(2).
 30. Dasgupta S, Bowen VB, Leidner A, Fletcher K, Musial T, Rose C, et al. Association Between Social Vulnerability and a County's Risk for Becoming a COVID-19 Hotspot — United States, June 1–July 25, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(42):1535-41.
 31. Hawkins D. Social determinants of covid-19 in massachusetts, United States: An ecological study. *J Prev Med Public Heal*. 2020;53(4):220-7.
 32. Lewis NM, Friedrichs M, Wagstaff S, Sage K, LaCross N, Bui D, et al. Disparities in COVID-19 Incidence, Hospitalizations, and Testing, by Area-Level Deprivation — Utah, March 3–July 9, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(38):1369-73.
 33. Whittle RS, Diaz-Artiles A. An ecological study of socioeconomic predictors in detection of COVID-19 cases across neighborhoods in New York City. *BMC Med*. 2020;18(1).
 34. Marc Gotsens Mercè Pasarín MIR-SMAL de OPGRCBCM-D. Socioeconomic Inequalities in COVID-19 in a European Urban Area. Two Waves, Two Patterns . *International J Environ Res Public Heal*. 2021;18(3):1-12.
 35. Maciel JAC, Castro-Silva II, de Farias MR. Initial analysis of the spatial correlation between the incidence of covid-19 and human development in the municipalities of the state of Ceará in Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:1-17.
 36. Das A, Ghosh S, Das K, Basu T, Das M, Dutta I. Modeling the effect of area deprivation on COVID-19 incidences: a study of Chennai megacity, India. *Public Health*. 2020;185:266-9.
 37. Moise IK. Variation in Risk of COVID-19 Infection and Predictors of Social Determinants of Health in Miami-Dade County, Florida. *Prev Chronic Dis*. 2020;17:1-5.
 38. Scarpone C, Brinkmann ST, Große T, Sonnenwald D, Fuchs M, Walker BB. A multimethod approach for county-scale geospatial analysis of emerging infectious diseases: A cross-sectional case study of COVID-19 incidence in Germany. *Int J Health Geogr*. 2020;19(1):32.
 39. Medeiros de Figueiredo, Alexandre DCMM, Gomes LB, Massuda A, Gil-García E, de Toledo Vianna RP, Daponte A. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. *Rev Bras Enferm*. 2020;73.

40. Mari-Dell'olmo M, Gotsens M, Pasarín MI, Rodríguez-Sanz M, Artazcoz L, de Olalla PG, et al. Socioeconomic inequalities in COVID-19 in a European urban area: Two waves, two patterns. Vol. 18, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. p. 1-12.
41. Davies SE, Bennett B. A gendered human rights analysis of Ebola and Zika: Locating gender in global health emergencies. *Int Aff*. 1 de septiembre de 2016;92(5):1041-60.