



Universidad de Oviedo

Centro Internacional de Postgrado

Máster Universitario Análisis y Gestión de Emergencia y Desastre

“Impacto del COVID-19 en la mortalidad y morbilidad en los accidentes de tráfico en España y a nivel mundial.”

Paloma Cornejo Alonso

Junio 2021

Trabajo Fin de Máster

TUTOR

PEDRO ARCOS GONZALEZ

COTUTOR

RAFAEL CASTRO DELGADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación	8
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo general	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. METODOLOGÍA	11
3.1. Protocolo y registro	11
3.2. Criterios de elegibilidad	11
3.3. Fuentes de información	11
3.4. Búsqueda	12
3.5. Selección de los estudios	12
3.6. Proceso de extracción de datos	12
3.7. Lista de datos	12
3.8. Síntesis de resultados	13
4. RESULTADOS	14
4.1. Selección de estudios	14
4.2. Características de los estudios	15
4.3. Movilidad durante la pandemia	18
4.4. Severidad de los accidentes de tráfico	22
4.5. Distribución de los accidentes de tráfico entre días laborables y fines de semana/festivos	24
4.6. Porcentaje de disminución de los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia	24
5. DISCUSIÓN	30
5.1. Resumen de la evidencia	30

5.2. Recomendaciones	33
5.3. Limitaciones	33
6. CONCLUSIÓN	35
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
8. ANEXOS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de casos confirmados de la OMS sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). A nivel mundial, a las 12:39 p.m. CET, 1 de marzo de 2021, se habían notificado a la OMS 113.695.296 casos confirmados de COVID-19, incluidas 2.526.007 muertes.	6
Figura 2. Diagrama de flujo.	14
Figura 3. Cambio en las solicitudes de enrutamiento desde el 13 de enero de 2020 en Grecia.	18
Figura 4. Cambio en el tráfico en el Reino Unido en comparación con 2019, (A) antes del 8 de marzo de 2020, (B) después del 8 de marzo de 2020.	19
Figura 5. Evolución de usuarios de transporte público desde el 15 de marzo de 2020.	21
Figura 6. Puntos de cambio de movilidad detectados, fechas de lanzamiento de las normativas de quedarse en casa, nuevos casos diarios de COVID-19 e índice de movilidad de Google en (a) Los Ángeles y (b) Nueva York.	22
Figura 7. Distribución semanal de accidentes de tráfico: 2018-2019 y 2020.	25
Figura 8. Colisiones de tráfico durante horas del día. Notas: Esta figura presenta histogramas de colisiones en todas las horas del día para nuestro período de muestra y el correspondiente período de tiempo en 2019.	26
Figura 9. Accidentes de tráfico con muertes o lesiones.	27
Figura 10. Tendencias de movilidad en diferentes países.	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntesis de resultados de la revisión bibliográfica.	39
---	----

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 ha impactado a nivel mundial desde su proclamación como pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en marzo del 2020. El virus ha infectado a más de 113 millones de personas, contabilizadas como casos confirmados, en todo el mundo, provocando más de 2 millones de muertes a nivel mundial para marzo de 2021 (1).

Algunos gobiernos nacionales en España y a nivel internacional respondieron a la situación de pandemia imponiendo bloqueos y restricciones de todo tipo para reducir la propagación de la infección y las posibles muertes. Una de las restricciones que se introdujo fue la movilidad personal limitada, ya que el tráfico aéreo y terrestre fueron dos de los principales vectores para la propagación de COVID-19. Se aplicaron importantes restricciones de movilidad con el objetivo de controlar la propagación de la enfermedad. Esta respuesta incluyó la limitación de viajes no esenciales y el cierre de centros educativos en todos los niveles de educación en España y a nivel mundial (2).

Una de las consecuencias negativas de la movilidad son los accidentes de tráfico, los cuales causan daños materiales y pérdidas económicas; otros incluyen costos sociales, lesiones físicas y, en algunos casos la muerte. Cada año, alrededor de 1,35 millones de personas mueren en las carreteras de todo el mundo. Los accidentes de tráfico se consideran la octava causa principal de muerte a nivel mundial y también resulta en hasta 50 millones de lesiones cada año (3). Un efecto positivo de las medidas implementadas para controlar la propagación de la enfermedad COVID-19 fue la reducción de accidentes de tráfico, tanto en vías urbanas como interurbanas (4). Esto resultó en una marcada caída en el número de lesiones y muertes relacionadas con el tráfico, como lo observaron según lo mencionan algunos estudios (2,5,6).

En la **Figura 1** observamos un ejemplo del mapa proporcionado por la OMS (1) donde se muestran los casos confirmados de personas infectadas con COVID-19 a nivel mundial, los países con color azul más oscuro representan aquellos con mayor proporción de casos por densidad poblacional, los de azul menos oscuro son aquellos con una

proporción media de casos y los países con color azul claro representan aquellos con menor proporción de casos por densidad poblacional.

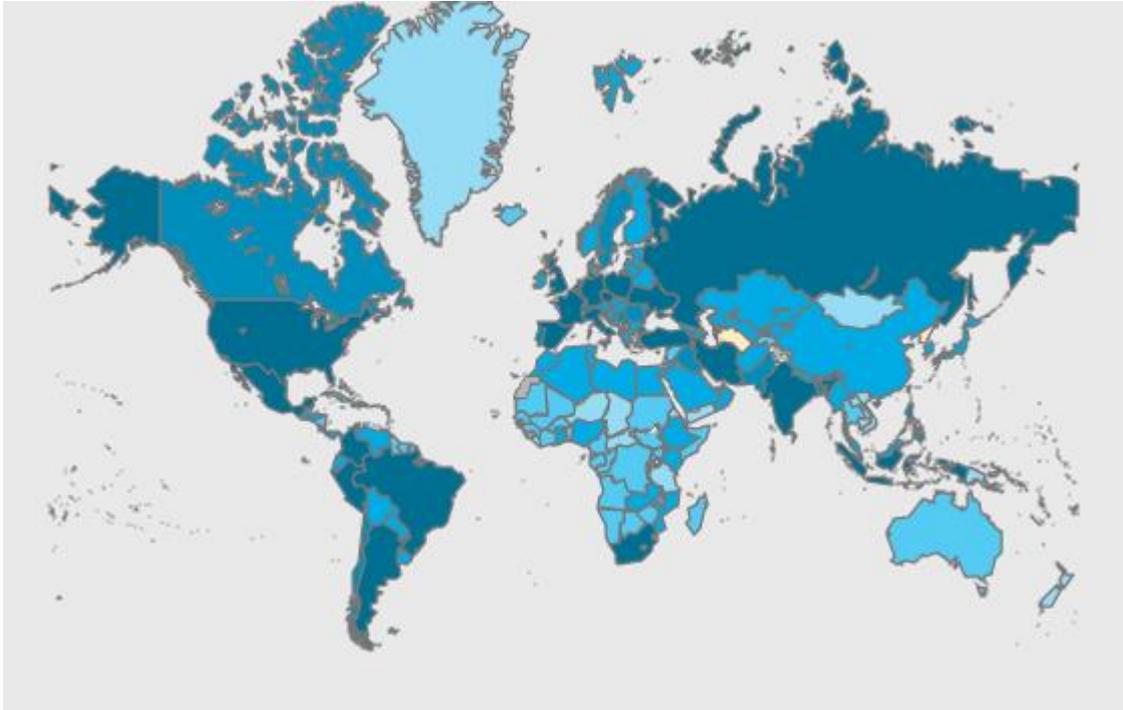


Figura 1. Mapa de casos confirmados de la OMS sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). A nivel mundial, a las 12:39 p.m. CET, 1 de marzo de 2021, se habían notificado a la OMS 113.695.296 casos confirmados de COVID-19, incluidas 2.526.007 muertes.

Fuente: WHO (2021) (1).

Se considera que entre los principales factores que explican los accidentes de tráfico se encuentran las condiciones ambientales como el clima, la visibilidad, animales en la vía, entre otras, así como también las características de la vía, el diseño de los vehículos, el error humano y el volumen de vehículos que circulan por las carreteras. En algunos casos, los accidentes de tráfico se deben a una combinación de más de uno de los anteriores. La probabilidad de que ocurran accidentes de tráfico aumenta con el volumen de vehículos en las carreteras y de acuerdo con ciertas características de la carretera. Esta probabilidad aumenta en situaciones caracterizadas por niveles bajos y

altos de congestión (7). En el último caso, la gravedad de los accidentes resultantes tiende a disminuir cuando los vehículos chocan a velocidades más bajas. Las restricciones a la movilidad introducidas tras el brote de COVID-19 han generado una gran reducción del tráfico. Esto se considera como un efecto directo y notable (2).

El estado de alarma decretado en España por el Gobierno español entró en vigor el 16 de marzo, de acuerdo a lo indicado por el Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Posteriormente, los ciudadanos de todo el país vieron restringidas algunas de sus actividades, incluida su movilidad. Según la Dirección General de Tráfico de España, durante las primeras seis semanas de bloqueo, el tráfico interurbano en España disminuyó un 72%, con diferencias entre los días laborables y los fines de semana. Esto se considera que incluyó en una reducción drástica en el tráfico urbano, por lo que, se esperaba la reducción en accidentes de tráfico en el territorio español (8).

Las repercusiones que ha tenido la pandemia en la movilidad interna dentro de los pueblos y ciudades, sobre todo en Europa, no se han informado de forma detallada hasta ahora. Se han encontrado reportajes parciales, noticias, notas de prensa, etc., donde se ha hecho alguna referencia a la caída de la movilidad por las medidas de distanciamiento social y la reducción de los desplazamientos que se realizan. Un informe elaborado por INRIX en la ciudad de Seattle en Estados Unidos, utilizando datos de mediados de marzo 2020, encontró una reducción en los viajes diarios de hasta un 60% y mejoras en los tiempos de viaje del 26% con una reducción del 13% en vehículos/km.

En un informe similar publicado en ese mismo país, donde se determinaba el impacto de COVID-19 en los accidentes de tráfico del estado de California y utilizando las observaciones de los accidentes de tráfico notificados en el "Sistema de procesamiento de incidentes de carreteras de California" (CHIPS) en tiempo real, el Centro de Ecología de Carreteras ha estimado la reducción de los accidentes de tráfico en las carreteras estatales y caminos rurales que ha resultado del plan de "refugio en el lugar" planteado

por el Gobernador. En el informe se plasmó que los volúmenes de tráfico eran hasta un 60% más bajos en ciertas carreteras después de la orden en comparación con un período similar antes de la orden, lo que puede explicar el número reducido de colisiones (5). También se ha informado que la empresa Google ha publicado recientemente un análisis global de la movilidad que revela una caída mundial de los viajes en prácticamente todos los países (9).

Todos los datos publicados analizados coinciden en que la movilidad ha disminuido en todo el mundo a medida que la propagación del virus ha aumentado y traspasa fronteras. El éxito de la política de encierro implementada en Wuhan llevó a los países más afectados a aplicar medidas similares que restringían la movilidad (9). El análisis realizado por TomTom publicado en TomTom Traffic Index, cuantifica los niveles de congestión del tráfico en muchas ciudades de todo el mundo. Descubrieron que los niveles de congestión del tráfico actuales están por debajo del 10% debido al efecto COVID-19, donde los niveles de congestión del tráfico típicos en estas ciudades son normalmente alrededor del 50-70% (10). Los sistemas de transporte público son los más perjudicados en esta disminución, con muchos usuarios que se niegan a utilizarlos para evitar el contacto social y reducir el riesgo de contagio. Cuando se han impuesto limitaciones a los viajes, la caída en el número de viajes realizados siempre ha sido mayor en porcentaje para el transporte público que para el tráfico privado (9).

1.1. Justificación

Teniendo en cuenta toda la información anterior, el interés de este estudio era analizar el impacto de las medidas de restricción y movilidad urbana por la enfermedad COVID-19 en los accidentes de tráfico en España y a nivel internacional. Se analizó la reducción en el número de accidentes de tráfico por continente, así como detalles más específicos, en España. Se incluirá información sobre (A) porcentaje de mortalidad y morbilidad por accidentes de tráfico antes y durante la pandemia por COVID-19, (B) porcentaje de movilidad reducido durante la pandemia, (C) región, (D) severidad de los accidentes de tráfico ocurridos, (E) distribución entre días laborables y fines de semana/festivos, (F)

los tipos de carreteras (urbanas o interurbanas y diferentes tipos de carreteras interurbanas) en las que se produjeron los accidentes de tráfico y (G) porcentaje de disminución de los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia por COVID-19. Este trabajo de investigación busca contribuir con nueva evidencia a la literatura académica actual sobre los diferentes efectos de la pandemia por COVID-19 en los accidentes de tráfico y las consecuencias de daños físicos y diferentes tipos de heridas que pueden ser ocasionadas a las personas alrededor del mundo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo principal de este trabajo era analizar el impacto del COVID-19 en la mortalidad y morbilidad en los accidentes de tráfico en España y a nivel mundial.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- 1) Analizar el porcentaje de movilidad reducido durante la pandemia en cada región y país de interés.
- 2) Examinar la severidad de los accidentes de tráfico ocurridos.
- 3) Estudiar el porcentaje de disminución de los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia por COVID-19.

3. METODOLOGÍA

3.1. Protocolo y registro

Se realizó un estudio descriptivo, cualitativo y observacional de revisión bibliográfica sistemática de la literatura académica.

El protocolo de revisión bibliográfica utilizado fue el protocolo PRISMA para revisiones sistemáticas y metaanálisis (11). Este protocolo contenía la estructura de la metodología, resultados y discusión que se muestra en este trabajo.

3.2. Criterios de elegibilidad

El estudio realizado considero las normas PICOS. Se utilizaron unos criterios de elegibilidad como los siguientes:

- Años abarcados: marzo 2020 a marzo 2021
- Idiomas: inglés y español
- Estatus de publicación: estudios de acceso libre publicados en revistas científicas
- Tema de estudio: accidentes de tráfico y pandemia por COVID-19, restricción de tráfico y movilidad debido a la pandemia por COVID-19, impacto de las medidas de los gobiernos nacional e internacional en la movilidad durante la pandemia por COVID-19, comportamiento de los conductores antes y durante las restricciones de movilidad por COVID-19.
- Ámbito de estudio: estudios que sólo abarcaran accidentes de tráfico.

3.3. Fuentes de información

Las fuentes de información usadas fueron las bases de datos: PubMed, ScienceDirect y Google Académico.

El periodo de búsqueda fue entre febrero 2021 y abril 2021.

3.4. Búsqueda

La estrategia de búsqueda consistió en la ecuación de búsqueda que se muestra a continuación:

(COVID-19 OR "COVID-19 pandemic") AND (Traffic accidents)

3.5. Selección de los estudios

El proceso de selección de estudios consistió primero en la identificación total de estudios entre las tres bases de datos seleccionadas por su relevancia en el área de la salud, medicina, enfermería, sanitaria y áreas a fines. Luego de la identificación de estudios, se aplicaron los criterios de elegibilidad mencionados anteriormente, se leyeron los títulos de los estudios y excluyeron los estudios duplicados entre bases de datos. Una vez realizado un primer cribado de estudios, se procedió a leer los resúmenes de los trabajos preseleccionados. Se excluyeron los estudios que no cumplían los criterios de elegibilidad mencionados. Finalmente se obtuvo la selección final de estudios que fueron utilizados en este trabajo de investigación.

3.6. Proceso de extracción de datos

La extracción de datos se realizó considerando los siguientes datos o información de interés en un formulario independiente: autor y año de publicación, objetivos del estudio, variables de interés y resultados principales.

3.7. Lista de datos

Las variables por las que se buscaron los datos incluían:

- Región
- Porcentaje de movilidad reducido durante la pandemia
- Severidad de los accidentes de tráfico ocurridos
- Porcentaje de disminución de los accidentes de tránsito antes y durante la pandemia por COVID-19.

3.8. Síntesis de resultados

Los métodos para manejar los resultados obtenidos fueron en base a la lista de variables de interés y los objetivos del trabajo, donde se pretendía responder a cada objetivo por medio de la información recopilada de cada estudio seleccionado. La síntesis de los resultados se realizó en una tabla resumen que se encuentra en los anexos del trabajo.

4. RESULTADOS

4.1. Selección de estudios

Se identificaron 378 resultados en ScienceDirect, 7.730 resultados en Google Académico y 419 resultados en PubMed. En total fueron identificados 8.527 estudios, de los cuales se cribaron, eligieron y seleccionaron 11 estudios en base a los criterios de elegibilidad para ser utilizados en este estudio. En la **Figura 2** se muestra el diagrama de flujo de la revisión bibliográfica.

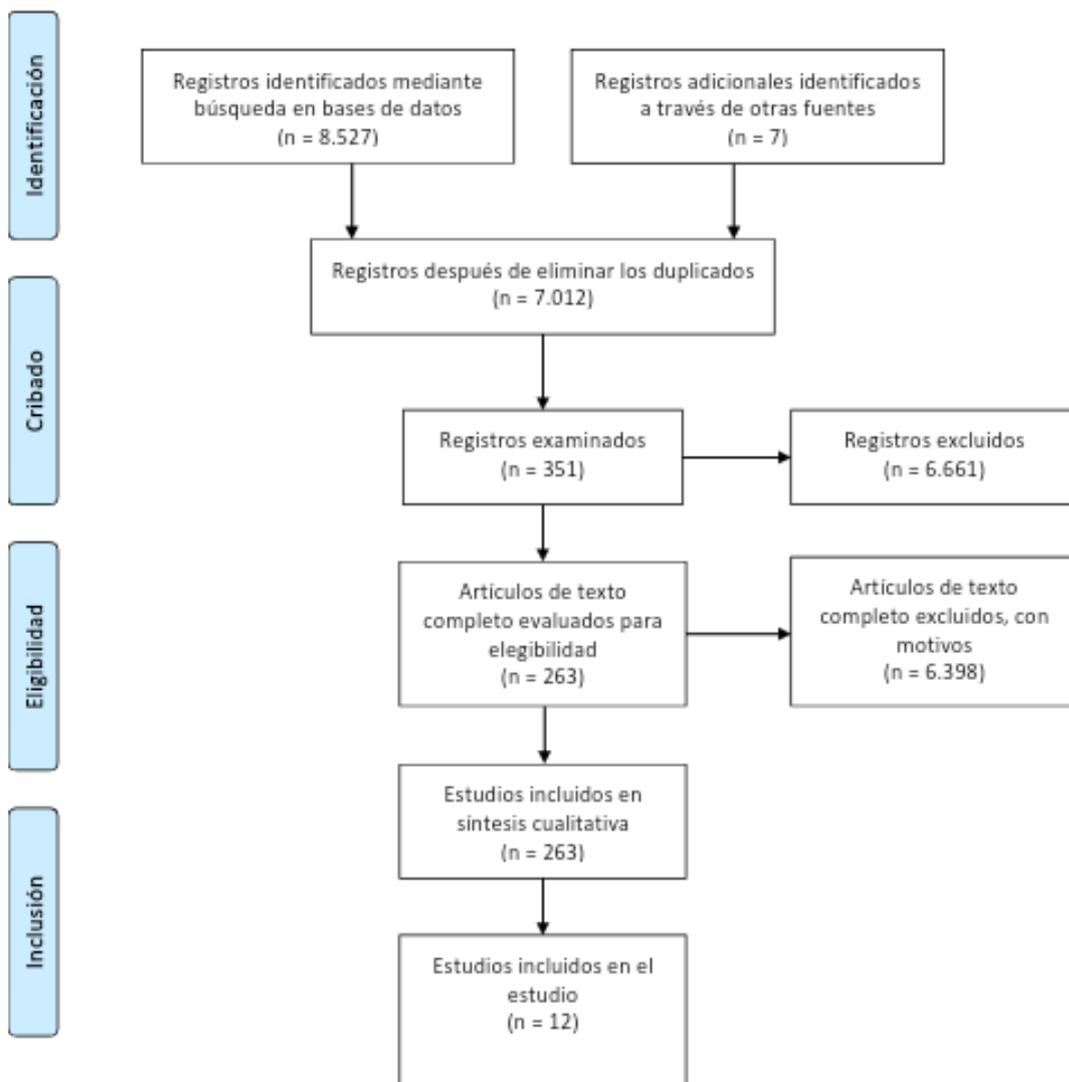


Figura 2. Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Características de los estudios

De los 11 estudios seleccionados estos fueron realizados en España, Reino Unido, Grecia, Arabia Saudita, Estados Unidos, China, Turquía y Perú. Los estudios en general tenían el objetivo de estudiar el impacto que ha tenido el confinamiento y la cuarentena en diferentes países a nivel mundial para combatir la propagación del COVID-19 en los accidentes de tráfico. También se observaron estudios donde se pretendía analizar el impacto de las restricciones de movilidad en las muertes por COVID-19.

En los estudios realizados en Tarragona, España, el estudio de Saladié, Bustamente y Gutiérrez (2) analizó el impacto que ha tenido el cierre decretado en España para combatir la propagación del COVID-19 en los accidentes de tráfico en la provincia de Tarragona.

Otro estudio realizado en Santander, España, por Aloi et al. (9), buscaba analizar el impacto que las medidas de confinamiento o cuarentena impuestas en España el 15 de marzo de 2020 tuvieron sobre la movilidad urbana. Se han recopilado datos de contadores de tráfico, Sistemas de Transporte Inteligente (STI) de transporte público y grabaciones de cámaras de control de tráfico y sensores ambientales para hacer comparaciones entre los flujos de viaje y los tiempos antes y durante el confinamiento. Estos datos se han utilizado para reestimar los patrones de viaje origen-destino para obtener un diagnóstico inicial de cómo se ha reducido la movilidad diaria y cómo han cambiado la distribución modal y los propósitos del viaje.

En el estudio de Katrakazas, Michelaraki, Sekadakis y Yannis (12) se buscaba investigar el efecto de COVID-19 en el comportamiento de conducción y los indicadores de seguridad capturados a través de una aplicación para teléfonos inteligentes especialmente desarrollada y transmitidos a una plataforma de back-end. Estos indicadores se reflejan con la propagación de COVID-19 y las respectivas contramedidas

gubernamentales en dos países como Grecia y Arabia Saudita, que tenían las rutas más completadas para los usuarios de las aplicaciones de teléfonos inteligentes.

En el estudio de Oguzoglu (6), se investigaba la disminución de accidentes de tráfico, muertes y lesiones durante los meses en que se implementaron las órdenes de quedarse en casa de COVID-19 en Turquía.

Otros estudios se enfocaron en la movilidad reducida y su impacto en las consecuencias del COVID-19 en la población. En el caso de Hadjidemetriou, Sasidharan, Kouyialis y Parlikad (13), se quería investigar el impacto de las medidas de control del gobierno de Reino Unido en la reducción de la movilidad humana, así como la conexión entre las tendencias en la movilidad humana y los resultados graves de COVID-19.

También en el estudio de Kraemer, Yang, Gutierrez, Wu, Klein et al. (14), se buscaba analizar cómo las intervenciones y restricciones, incluidas las restricciones de viaje, afectaron la propagación del COVID-19 en Wuhan-China.

Entre los estudios realizados en Estados Unidos, en el trabajo de Brodeur, Cook y Wright (4) se investigaron los impactos de las políticas de seguridad en el hogar COVID-19 sobre las colisiones y la contaminación en Estados Unidos.

En el caso de Barnes et al. (15), se realizó un diseño de regresión discontinua para estudiar el efecto del bloqueo de COVID-19 sobre la movilidad y los accidentes de tráfico en Luisiana, Estados Unidos.

Otro estudio realizado en Estados Unidos fue el de Qureshi et al. (16), los autores consideraron que, debido a que se desconocía el efecto de las restricciones sociales

obligatorias para reducir la transmisión de la enfermedad por COVID-19 en los accidentes de tráfico, se quería realizar un análisis en profundidad utilizando datos del Sistema Estatal de Registro de Accidentes de Tráfico. En ese trabajo se analizaron los registros de accidentes de tráfico en Missouri desde el 1 de enero de 2020 hasta el 15 de mayo de 2020.

En un estudio realizado en las ciudades de Los Ángeles y New York, el estudio realizado por Lin et al. (17) se quería analizar el impacto de la pandemia en los accidentes de tráfico usando estas dos ciudades. Específicamente, se analizaron los accidentes de tráfico asociados con varios grupos demográficos, cómo se distribuyen los accidentes de tráfico en el tiempo y el espacio, y el nivel de gravedad de los accidentes de tráfico que involucran y no involucran a otros modos de transporte (por ejemplo, peatones y automovilistas).

Otro estudio realizado en la ciudad de New York, por Zhang et al. (18), el impacto de COVID-19 en la cantidad de personas involucradas en choques que tienen en cuenta la intensidad de las diferentes medidas de control utilizando el método Binomial Negativo. Con base en un conjunto de datos completo de personas involucradas en choques agregados en la ciudad de Nueva York durante el 1 de enero de 2020 al 24 de mayo de 2020, se encuentran las personas involucradas en choques con respecto al comportamiento de viaje, las características del tráfico y las características sociodemográficas.

En otros países, el estudio de Calderon-Anyosa et al. (19) el objetivo era evaluar el impacto temprano del encierro de COVID-19 en muertes violentas y accidentales en Perú. Con base en los datos del Sistema Nacional de Información sobre Defunciones del Perú, se realizó un análisis de series de tiempo interrumpido para evaluar el impacto inmediato y el cambio en la tendencia del encierro del COVID-19 sobre las causas externas de muerte, incluidos accidentes de tráfico. El análisis se estratificó por sexo y la unidad de tiempo fue cada 15 días.

4.3. Movilidad durante la pandemia

En Tarragona (España) se observó una disminución de la movilidad durante el período de marzo a abril de 2020 de un 62,9% (2). En Grecia la conducción en las primeras horas de la mañana (0-5 h), que se consideran peligrosos, se redujo hasta en un 81% durante el desarrollo de la pandemia por COVID-19 y en los primeros meses de restricciones (12). En la **Figura 3** observamos los patrones de cambios en la movilidad antes y después de declarar la cuarentena en este país.

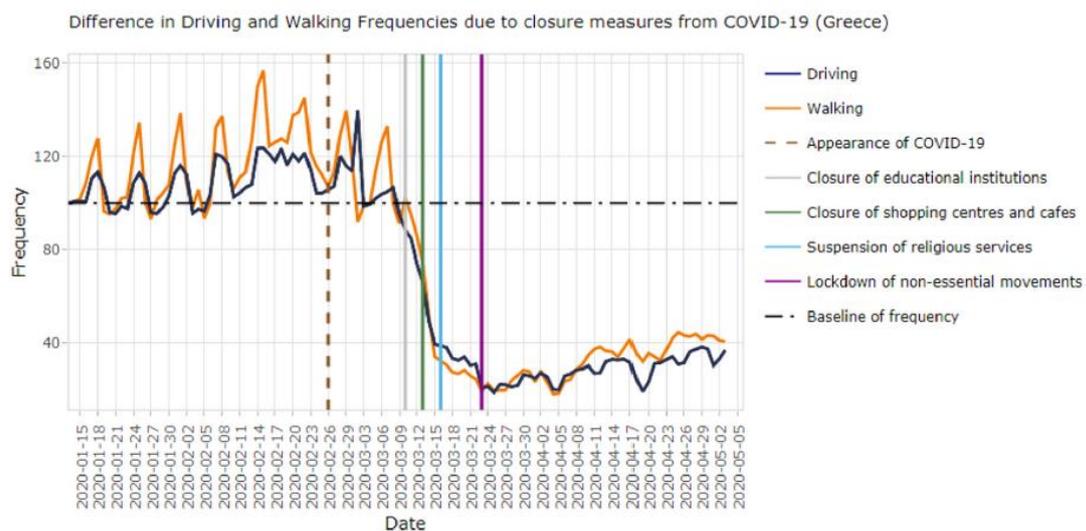


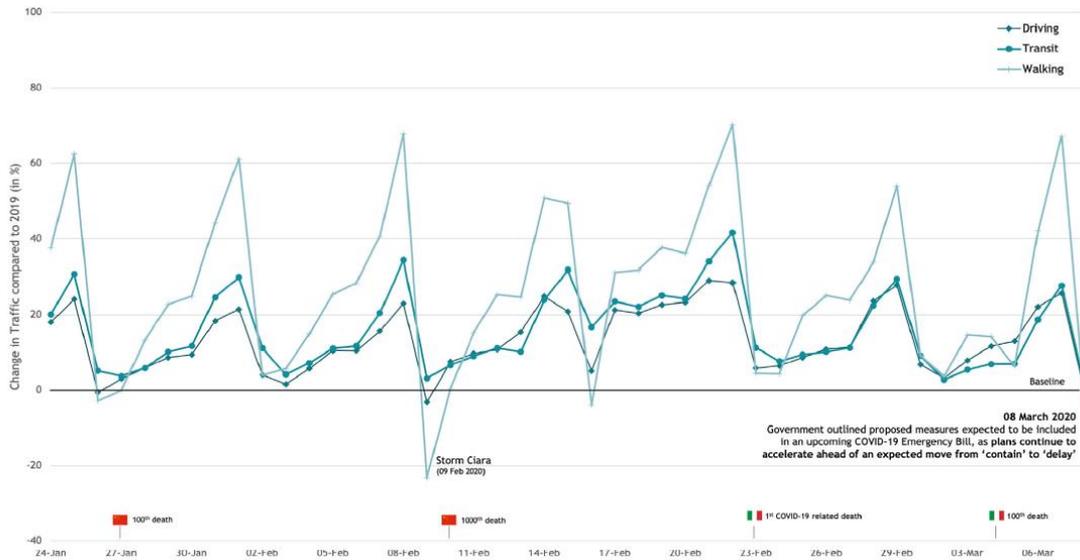
Figura 3. Cambio en las solicitudes de enrutamiento desde el 13 de enero de 2020 en Grecia.

Fuente: Katrakazas, Michelaraki, Sekadakis y Yannis (12).

En Reino Unido se observó que la movilidad humana disminuyó gradualmente a medida que el gobierno anunciaba más medidas de restricción durante el desarrollo de la pandemia y se consideró una disminución de la movilidad del 80% después de que se indicaron las restricciones. Se consideró que, la reducción de la movilidad humana tuvo un impacto significativo en la reducción de las muertes relacionadas con COVID-19, proporcionando así evidencia crucial en apoyo de tales medidas gubernamentales (13).

Los cambios en el porcentaje de movilidad en Reino Unido se muestran en la **Figura 4**.

(A)



(B)

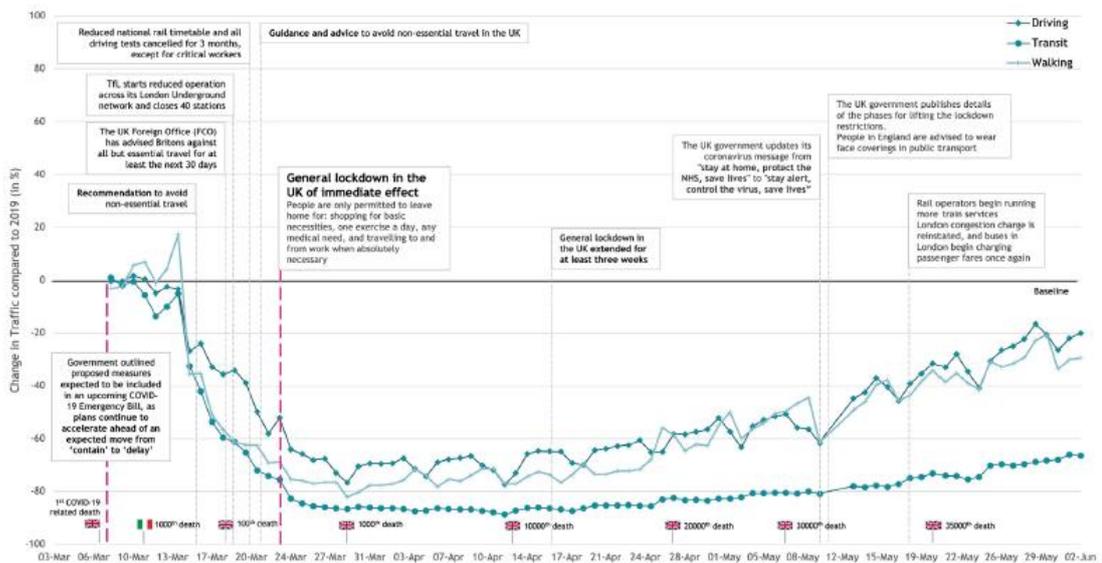


Figura 4. Cambio en el tráfico en el Reino Unido en comparación con 2019, (A) antes del 8 de marzo de 2020, (B) después del 8 de marzo de 2020.

Fuente: Hadjidemetriou, Sasidharan, Kouyialis y Parlikad (13).

También en Wuhan-China, se utilizaron datos de movilidad en tiempo real de Wuhan y datos detallados de casos, incluido el historial de viajes, para dilucidar el papel de la importación de casos en la transmisión en ciudades de China y para determinar el impacto de las medidas de control. Al principio, la distribución espacial de los casos de COVID-19 en China se explicaba bien por los datos de movilidad humana. Después de la implementación de las medidas de control, esta correlación disminuyó y las tasas de crecimiento se volvieron negativas en la mayoría de los lugares, aunque los cambios en la demografía de los casos reportados aún eran indicativos de cadenas locales de transmisión fuera de Wuhan. Este estudio muestra que las drásticas medidas de control implementadas en China mitigaron sustancialmente la propagación del COVID-19 (14).

En cuanto a España, el análisis realizado por Aloi et al. (9) reveló una caída global de la movilidad del 76%, siendo menos importante en el caso de los coches particulares. Además, los usuarios del transporte público se redujeron hasta en un 93%.

En este caso de España, el cierre simultáneo de centros de educación y las restricciones a la movilidad se introdujeron el domingo 15 de marzo de 2020 y se ampliaron 15 días después, limitando todos los viajes a aquellos viajes considerados imprescindibles. Esta fecha se refleja claramente en la **Figura 5**, que representa la evolución del uso del transporte público en varias ciudades españolas. Un fuerte descenso en el número de usuarios comenzó el día 15 y se estabilizó aproximadamente una semana después. La caída en el número de usuarios es similar en todas las ciudades, en torno al 80-90%. Un análisis del informe de Google para España volvió a encontrar caídas del 94% en los desplazamientos realizados por motivos de ocio o compras, del 77% en los desplazamientos por comida o de farmacia, del 89% en la movilidad alrededor de estaciones, y 68% hacia lugares de trabajo. Estas reducciones se han encontrado homogéneas para todas las regiones españolas, incluida Cantabria, donde se encuentra Santander (el caso de estudio de este trabajo).

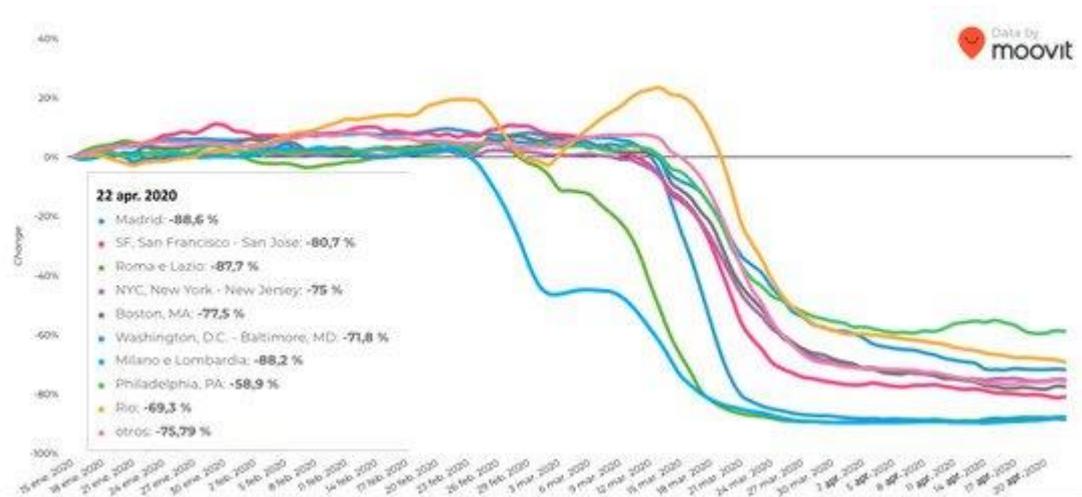


Figura 5. Evolución de usuarios de transporte público desde el 15 de marzo de 2020.

Fuente: Aloit et al. (9).

La movilidad reportada en algunas ciudades de Estados Unidos muestra las fechas del punto de cambio de movilidad detectado, las fechas en que se emiten las normativas del gobierno de quedarse en casa, el índice de movilidad diario de Google y el de casos confirmados de COVID-19 en Los Ángeles y la ciudad de Nueva York. Como resultado, para ambas ciudades, la fecha de cambio de movilidad detectada es el 15 de marzo de 2020, que es anterior al anuncio de mantenerse en el hogar. Este resultado indica la respuesta temprana de las personas a la pandemia, que coincide con algunos hallazgos previos, pero contradice otros hallazgos donde se observa que las personas ajustan su movilidad después de que el gobierno anunció las directrices y órdenes. La inconsistencia del punto de cambio de movilidad en diferentes regiones resalta la necesidad de un enfoque sistemático, como el nuestro, especialmente considerando que el punto de cambio es la piedra angular para evaluar el impacto de la pandemia en varios sectores sociales (17), estos datos se muestran representados en la **Figura 6**.

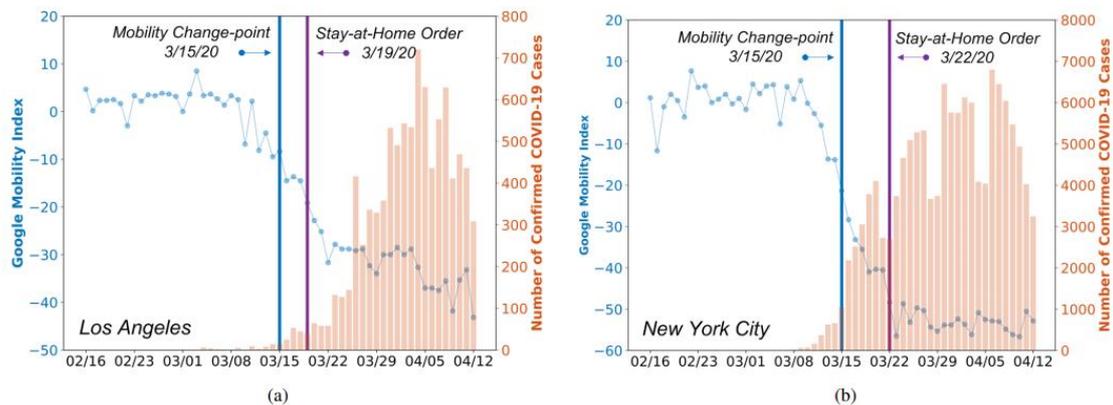


Figura 6. Puntos de cambio de movilidad detectados, fechas de lanzamiento de las normativas de quedarse en casa, nuevos casos diarios de COVID-19 e índice de movilidad de Google en (a) Los Ángeles y (b) Nueva York.

Fuente: Lin et al. (17).

4.4. Severidad de los accidentes de tráfico

La severidad de los accidentes de tráfico se identificó como accidentes que ocasionaran heridas o individuos atrapados en los vehículos. En Tarragona-España se observó que el 87,5% correspondía a heridas/atrapados (2).

La reducción del volumen de tráfico debido a las restricciones por la pandemia generó en Grecia y Arabia Saudita, un ligero aumento de la velocidad del 6 al 11%, pero lo que es más importante, es a aceleraciones y frenadas bruscas más frecuentes (aumento de hasta un 12%), así como al uso de teléfonos móviles (hasta al 42%) durante marzo y abril de 2020, que fueron los meses en los que la propagación del COVID-19 alcanzó su punto máximo (12).

Las estimaciones en Estados Unidos sobre la severidad de los accidentes de tráfico sugieren que las órdenes de seguridad en el hogar redujeron significativamente las colisiones de gravedad uno y dos, en un 14% y un 23% respectivamente. No hay ningún efecto para los segundos choques más severos. Sin embargo, se documentaron

aumentos en los tipos de colisiones más graves, con un aumento del 18% (un gran porcentaje de aumento, sin embargo, este aumento es relativo). Este resultado está en consonancia con la idea de que algunos conductores pueden estar acelerando más durante las restricciones, como en el caso anterior en Grecia (12), lo que podría provocar un aumento de colisiones graves y a menudo fatales (4).

También en Turquía se reportó que, en marzo y abril de 2020, los accidentes de tráfico con muerte o lesiones disminuyeron aproximadamente en un 20% y un 60%, respectivamente, en comparación con los mismos meses del año pasado. Los descensos de accidentes con pérdidas materiales son del 13% y el 46%. Esto resultó en una disminución de las lesiones reportadas en un 13% y un 75%. La disminución de muertes en las escenas de accidentes es solo en abril, en un 15%, y se estima de manera imprecisa (6).

En Luisiana, Estados Unidos, se reportó que, durante el 15 de febrero al 15 de marzo, Luisiana tuvo 377,3 accidentes diarios en promedio, 78,7 accidentes con ambulancias (20,9 %) y 62,3 accidentes con lesiones (16,5 %). También muestra un promedio de 12,8 conductores ebrios (1,8%) y 40,3 conductores distraídos (5,6%) de 716,1 conductores involucrados en accidentes (15).

También en Estados Unidos, en cuanto a la severidad de los accidentes de tráfico reportados se ha observado que, los coeficientes de fatalidad son insignificantes, lo que implica que no hay cambios en la tasa de mortalidad en accidentes de tráfico, incluso si el número total de accidentes ha disminuido. Además, tanto las categorías "sin lesiones" y "lesiones" han experimentado una reducción, mientras que las primeras disminuyen más que las segundas. Se observan patrones similares en la categoría "sin lesiones", que experimenta mayores disminuciones en comparación con la categoría "lesiones", y no se observa ningún cambio en la categoría "muerte". El análisis de fracción muestra que los casos sin lesiones en los análisis de 15 y 30 días son más altos que los casos de lesiones. Esa diferencia desaparece en el análisis de 60 días (17).

4.5. Distribución de los accidentes de tráfico entre días laborables y fines de semana/festivos

En cuanto a la distribución de los accidentes de tráfico teniendo en cuenta si ocurrieron en días laborables o en fines de semana/ festivos. En Tarragona (España) más de dos tercios ocurrieron en días laborables en 2018-2019. Esto coincide con la distribución de días entre días laborables y fines de semana/ festivos; como resultado, los promedios diarios fueron casi idénticos (3,4–3,5). Esta relación fue diferente en 2020, cuando la incidencia diaria promedio de accidentes entre semana fue mayor (2,5–1,7). La reducción en el número de accidentes de tráfico en fines de semana/feriados, de –85%, fue más intensa que entre semana en 2020. Sin embargo, la mayor diferencia se observó cuando comparamos los accidentes de fin de semana/festivos durante el encierro con los períodos equivalentes en 2018-2019, de –89%. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas cuando comparamos las distribuciones para los períodos completos en 2018-2019 y 2020 y entre el período de restricciones y el período equivalente en 2018-2019 (2).

En España, la movilidad durante la mañana y el mediodía ha disminuido menos que por la tarde, cuando la caída es mucho más drástica con la desaparición de los periodos de tráfico . El efecto del confinamiento ha modificado lógicamente los propósitos detrás de los viajes de las personas, siendo el trabajo, con mucho, el propósito más importante (9).

4.6. Porcentaje de disminución de los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia

Durante el período estudiado de confinamiento entre el 16 de marzo y el 26 de abril de 2020, el número de accidentes por día disminuyó en un 74,3% en comparación con los del 14 al 20 de febrero de 2020 y en un 76% respecto al período equivalente a 2018-2019. Esto sugiere un efecto positivo multiplicador de la reducción del tráfico en la seguridad vial (2). En la **Figura 7** se muestra un ejemplo de la distribución semanal de

accidentes de tráfico ocurridos en 2020 en Tarragona-España en comparación con el periodo 2018-2019.

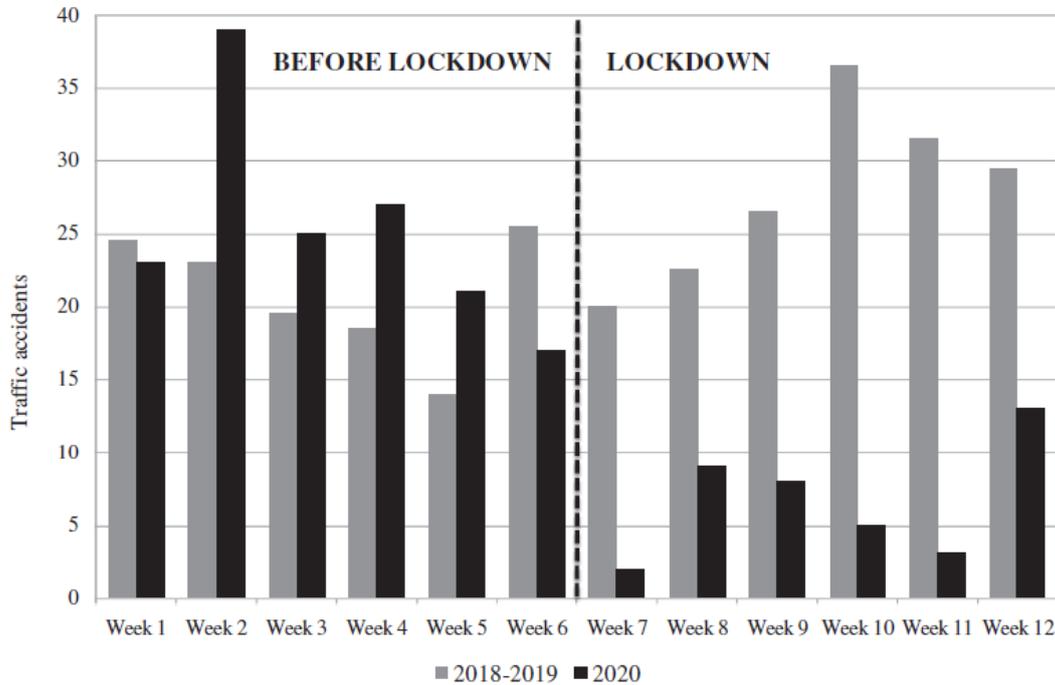


Figura 7. Distribución semanal de accidentes de tráfico: 2018-2019 y 2020.

Fuente: Saladié, Bustamante y Gutiérrez (2).

Los accidentes en Grecia se redujeron en un 41% durante el primer mes de las medidas inducidas por COVID-19. Se considero que el gobierno de ese país debe concentrarse en establecer nuevos límites de velocidad y garantizar espacios más grandes para ciclistas y peatones con el fin de ampliar las distancias entre los usuarios a fin de salvaguardar tanto un mayor nivel de seguridad vial como la prevención de la propagación del COVID-19 (12).

En Estados Unidos se descubrió que las políticas estatales de seguridad en el hogar conducen a una reducción del 20% en las colisiones vehiculares y que el efecto es impulsado por colisiones menos graves. Considerando que hay aproximadamente 1.4 colisiones para los condados de ese país y por día durante la orden de seguridad en el

hogar, esta reducción implica un contrafactual de aproximadamente 1.7 colisiones y una reducción de 0.35 colisiones. En ese estudio, los autores plantearon que, a fines de junio de 2020, los beneficios de las colisiones automovilísticas evitadas en Estados Unidos fueron de aproximadamente 16 mil millones de dólares (4). En la **Figura 8** se muestran las colisiones de tránsito en horas por día entre 2019 y 2020.

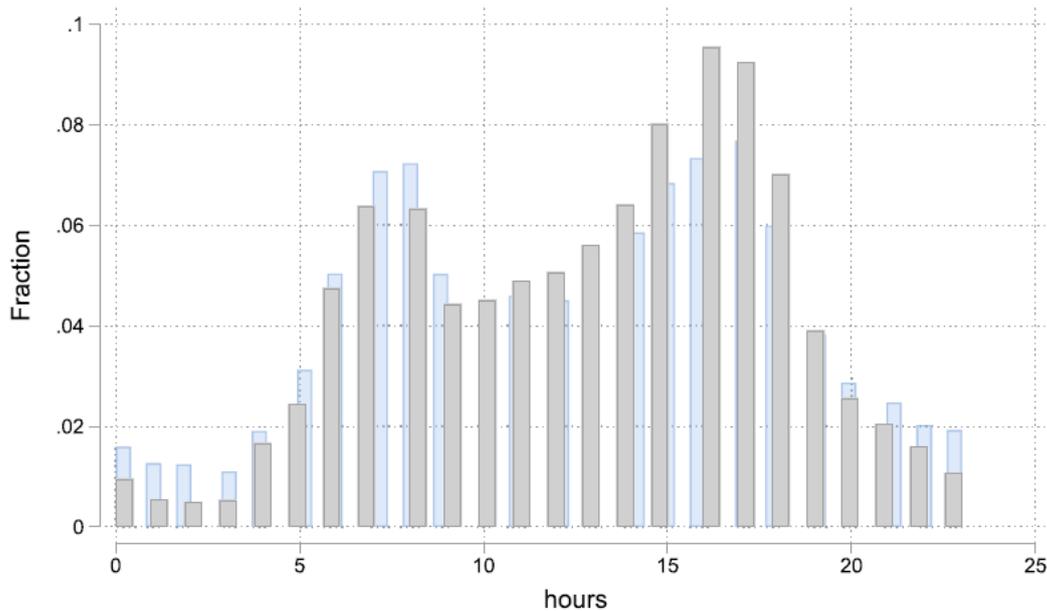


Figura 8. Colisiones de tráfico durante horas del día. Notas: Esta figura presenta histogramas de colisiones en todas las horas del día para nuestro período de muestra y el correspondiente período de tiempo en 2019.

Fuente: Brodeur, Cook y Wright (4).

En Turquía, teniendo en cuenta la disminución de accidentes en marzo y abril juntos, estas tasas se traducen aproximadamente en 200 muertes relacionadas con el tráfico y 17.600 lesiones evitadas durante los meses en que se implementaron las órdenes de quedarse en casa. Se estimó que las restricciones más estrictas en abril de 2020 son responsables de la disminución de accidentes con muertes o lesiones en un 35%, muerte en un 72% y lesiones en un 19% (6). En la **Figura 9** se muestran los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia por COVID-19 en los primeros meses de restricciones.

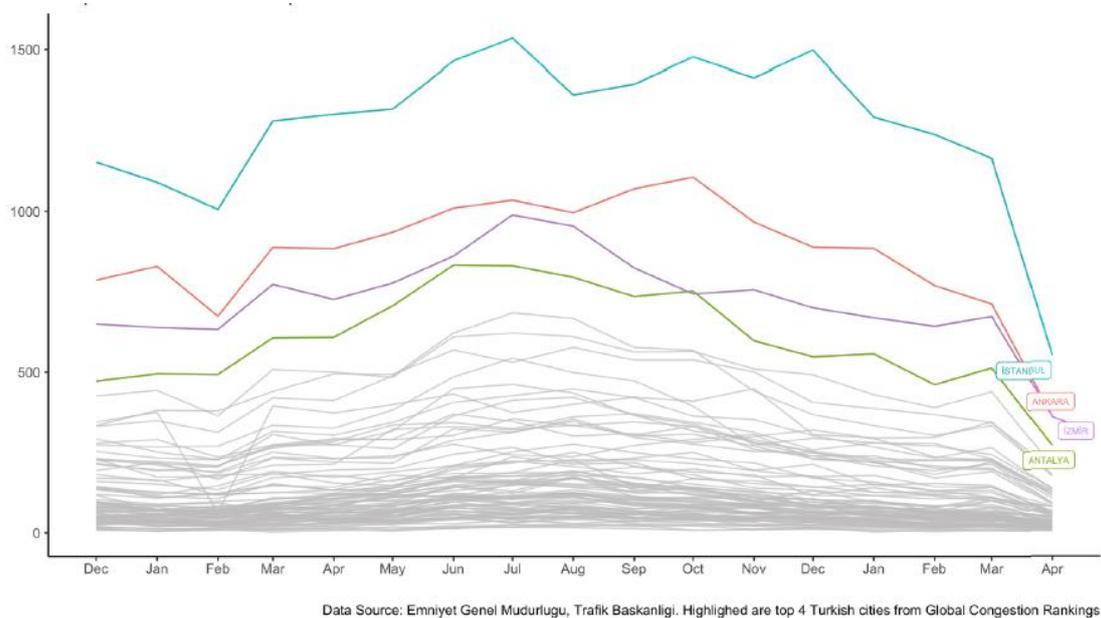


Figura 9. Accidentes de tráfico con muertes o lesiones.

Fuente: Oguzoglu (6).

En el caso de Luisiana en Estados Unidos, según los datos de los informes de movilidad comunitaria de Google y el Informe uniforme de accidentes de tráfico del Departamento de Transporte y Desarrollo de Luisiana, se encontró que la orden de quedarse en casa provocó una gran disminución en los accidentes de tráfico del 47%. En particular, se encontró una gran disminución en los accidentes con lesiones del 46%, en conductores distraídos del 43% y en accidentes de ambulancias del 41%. También se encontró evidencia de un cambio en la composición de los accidentes, con más incidentes que involucran a personas de 25 a 64 años, conductores masculinos y no blancos. Además, no se encontró ningún impacto en el tiempo de respuesta de las ambulancias, a pesar del menor tráfico. Finalmente, se planteaba una gran disminución de la movilidad en el estado de Luisiana en Estados Unidos (15).

También en Estados Unidos, pero en el estado de Misuri, se reportó que, hubo una reducción significativa en los accidentes de tráfico que resultaron en lesiones leves o

nulas (media 14,5 frente a la anterior de 10,8), pero no en accidentes que resultaron en lesiones graves o mortales (media 3,4 frente a la anterior de 3,7) después de las restricciones obligatorias. Además, hubo una reducción significativa en los accidentes de tráfico que resultaron en lesiones leves o nulas después del bloqueo social obligatorio (estimación de -5.9) en el análisis realizado. Se observó también que hubo un aumento en los accidentes de tráfico que resultaron en lesiones leves o nulas después de terminadas las restricciones sociales obligatorias (media 10,8 frente a la anterior de 13,7). Por tanto, se consideró que, las políticas de cierre obligatorio condujeron a la reducción de los accidentes de tráfico que resultaron en lesiones no graves o nulas, pero no en las que resultaron en lesiones graves o mortales, en Misuri, Estados Unidos (16).

En las ciudades de Los Ángeles y New York también se reportaba que, los puntos críticos de los accidentes de tráfico se han desplazado tanto en el tiempo como en el espacio en comparación con los períodos anteriores a la pandemia, lo que demuestra irregularidad; además, el número de casos de accidentes no mortales ha disminuido, pero el número de casos graves y mortales de accidentes de tráfico sigue siendo el mismo durante la pandemia (17).

La disminución de tráfico en Estados Unidos se reportó en otros estudios como el realizado por Nelson (20), donde se reportó que la velocidad promedio del tráfico aumentó solo unas pocas millas por hora, el volumen de tráfico se redujo en un 55%. Los hospitales en la región de Sacramento informaron menos admisiones relacionadas con traumas, mientras que otros informes indicaron menos choques de automóviles con peatones y ciclistas.

En Washington, las colisiones en las carreteras estatales cayeron aún más, en un 62%, en el mes posterior a que la orden estatal de quedarse en casa entró en vigencia el 23 de marzo, en comparación con el año anterior, según la Patrulla del Estado de Washington (20).

Sin embargo, las carreteras más vacías pueden estar provocando una conducción imprudente que podría deshacer las reducciones de mortalidad (20). En estas localidades, así como en otras vistas en estudios anteriores en esta revisión, se han reportado que los policías están viendo una tendencia relevante de que más conductores viajen a velocidades extremas, un fenómeno que también se observa en Misuri (16). Se han observado velocidades de rango de 120 y 130 millas por hora. Y en motoristas se ha registrado más de 150 millas por hora (20).

En la disminución de accidentes de tráfico ocurrida en Santander, España, debido a las medidas de confinamiento y cuarenta, se observó que, los accidentes de tráfico se redujeron hasta en un 67% en términos relativos (9).

En otros países como en Perú, se observó que, la mayor diferencia en el período posterior al cierre por COVID-19 fue en las muertes relacionadas con accidentes de tráfico, con una reducción de 12,22 muertes por millón de hombres al mes y una reducción de 3,55 muertes por millón de mujeres al mes después de las restricciones por COVID-19. Se detectó un aumento en la pendiente de los accidentes de tráfico en los hombres en el período posterior al encierro con 6,66 muertes adicionales por millón de hombres por año, y un aumento en la pendiente de los suicidios con 1,20 muertes adicionales por millón de hombres por año (19).

5. DISCUSIÓN

5.1. Resumen de la evidencia

Al comparar las tendencias de movilidad en diferentes países como Turquía, Italia, España, Estados Unidos y Suecia se observó que, en todos los casos hubo una disminución importante en la movilidad tanto de conducir como de caminar, desde el comienzo del periodo de cuarentena y restricciones en marzo de 2020 a mayo 2020 como se muestra en la **Figura 10**.

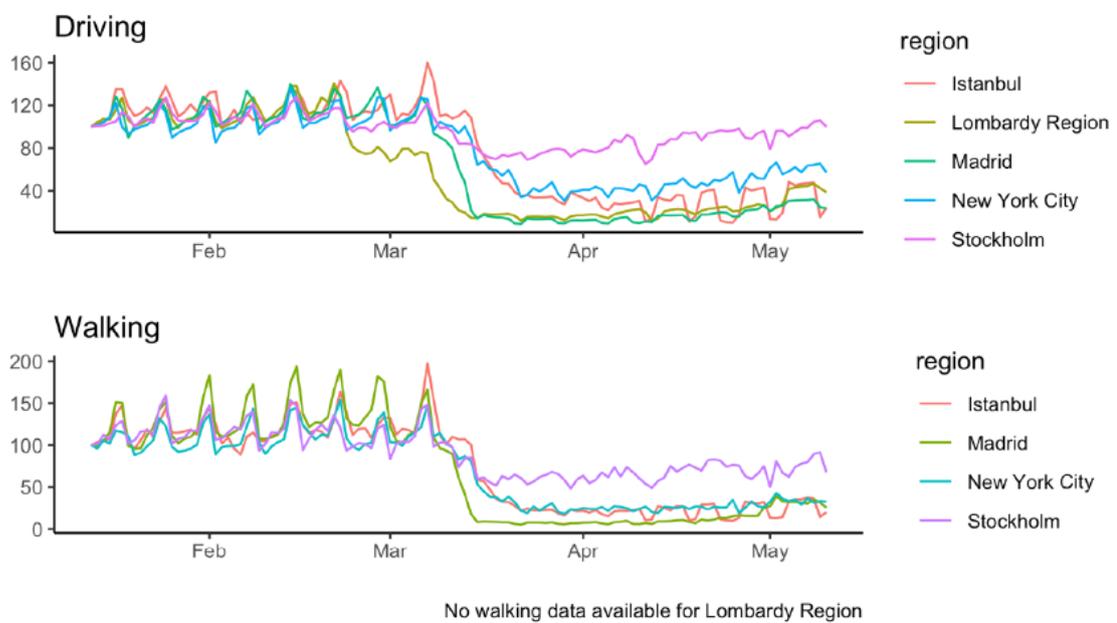


Figura 10. Tendencias de movilidad en diferentes países.

Fuente: Oguzoglu (6).

Los datos reportados demuestran que la movilidad general en muchos países del mundo ha disminuido como consecuencia de la interrupción repentina de las actividades humanas debido a las políticas de confinamiento y cuarentena. Esto ha llevado a la ruptura extrema de los patrones de movilidad y ha detenido la tendencia actual hacia el transporte sostenible en las ciudades. A pesar del aumento del tráfico motorizado a medida que se superaba la crisis económica, especialmente en las zonas regionales, el

uso de sistemas de transporte personal (tanto compartido como privado) como bicicletas o *scooters* estaba creciendo exponencialmente en las zonas urbanas (9).

En algunos casos se observó que, los accidentes de tráfico que resultan en lesiones no graves o nulas se ven afectados por las políticas de restricción social, pero no los accidentes de tráfico que provocan lesiones graves o fatales (16). La reducción de los accidentes de tráfico que resultan en lesiones leves o nulas puede deberse a la reducción de los desplazamientos y la utilización de vehículos durante las restricciones sociales obligatorias (21). Aunque no se considera claro el motivo de la falta de reducción de los accidentes de tráfico que provocan lesiones graves o mortales durante la cuarentena. Las posibles razones que se plantean en diferentes estudios analizados aquí incluyen una mayor velocidad del tráfico debido a una menor congestión (16,22). El aumento de la velocidad del tráfico puede aumentar el número de accidentes de tráfico graves o mortales, anulando así el efecto de la reducción del tráfico (23). Puede haber otros factores que contribuyan, como un mayor número de conductores bajo la influencia del alcohol y las drogas (24), presiones económicas sobre los conductores para ahorrar tiempo y cambios en las campañas publicitarias de seguridad vial, el nivel de vigilancia, el tamaño de las multas y el aumento de la velocidad del tráfico de vehículos pesados sin ningún cambio en el volumen.

Así, determinamos que los encierros y las medidas de confinamiento y cuarentena en diferentes países también han estado acompañados de prohibiciones de viaje y una reducción de la movilidad, lo que ha llevado a una disminución en el uso de vehículos motorizados (25) con una caída consecuente en los accidentes de tráfico y las consiguientes visitas de emergencia y muertes (26,27).

Las razones clave que se consideran para la disminución de accidentes durante la pandemia por COVID-19, es que las caídas en la movilidad tienen un impacto natural en los accidentes de tráfico, ya que las personas que se quedan en casa no tienen riesgo de sufrir estos eventos (19).

Los resultados de los diferentes estudios analizados tienen importantes implicaciones para la gestión del tráfico en las zonas urbanas en los países involucrados. Los resultados de este estudio de revisión sugieren que la disminución del tráfico en las carreteras conduciría a una disminución severa de accidentes de tráfico.

Algunos autores consideran que, es muy poco probable que la construcción de nuevas carreteras reduzca la congestión a largo plazo, ya que la elasticidad de la demanda de viajes con respecto a la capacidad generará más automóviles en las carreteras y no reducirá el tráfico (15).

Por otra parte, en los análisis realizados en uno de estos estudios, por Zhang et al. (18), muestran que, los diferentes niveles de políticas de control durante el brote de COVID-19 están estrechamente asociados con la conciencia de seguridad, el comportamiento de conducción y viaje y, por lo tanto, tienen una influencia indirecta en la frecuencia de los choques. En comparación con otras tres políticas de control, incluida la declaración de emergencia, los límites a las reuniones masivas y la prohibición de todas las reuniones no esenciales, la relación negativa entre la política de quedarse en casa implementada en la ciudad de Nueva York desde el 20 de marzo de 2020 y la cantidad de personas involucradas en accidentes es encontrado en nuestro estudio.

La propagación del virus COVID-19 ha dado lugar a medidas sin precedentes que restringen los viajes y la participación en actividades en muchos países. El distanciamiento social, es decir, la reducción de las interacciones entre individuos para frenar la propagación del virus, se ha convertido en la nueva norma. Desde este punto de vista, discutiré las posibles implicaciones del distanciamiento social en los patrones de viaje diarios. Evitar el contacto social podría cambiar por completo la cantidad y los tipos de actividades fuera del hogar que realizan las personas y cómo las personas llegan a estas actividades. Se puede esperar que la demanda de viajes se reduzca y que la gente viaje menos en transporte público. El distanciamiento social podría afectar negativamente el bienestar subjetivo y el estado de salud, ya que podría resultar en

aislamiento social y actividad física limitada. Como resultado, montar en bicicleta, de forma recreativa o utilitaria, pueden ser formas importantes de mantener niveles satisfactorios de salud y bienestar. En consecuencia, los responsables de la formulación de políticas y los planificadores deberían intentar fomentar los viajes activos, mientras que los operadores de transporte público deberían centrarse en crear formas de utilizar el transporte público de forma segura (28).

5.2. Recomendaciones

Algunas de las recomendaciones que sugieren los diferentes estudios analizados es promover el trabajo desde casa, el cual podría ser una buena política para las ciudades que intentan reducir la congestión. Según Dingel y Neiman (29), el 37% de los trabajos en países como Estados Unidos podrían trabajar desde casa. La eliminación de automóviles en la carretera podría reducir significativamente los accidentes y otras externalidades del tráfico. La expansión del transporte público para reducir los automóviles en las carreteras es posiblemente una solución potencial adicional. Sin embargo, entre estas políticas se debe considerar que, el impacto y las externalidades de las políticas de distanciamiento físico son grandes y difíciles de llevar a cabo por completo, sobre todo en las poblaciones de las áreas urbanas (30).

5.3. Limitaciones

Entre las limitaciones de esta revisión se consideraron que, los diferentes estudios planteaban sus análisis desde diferentes modelos estadísticos y matemáticos para determinar el porcentaje de disminución de accidentes durante la pandemia por COVID-19, además, se utilizaron diferentes periodos de tiempo y meses durante el año 2020 para llevar a cabo estos estudios, lo que podría llevar a errores y dificultades de comparación entre los resultados obtenidos.

También se debe considerar que, los diferentes estudios reportaban factores y variables diferentes y no en todos los casos se reportaron las variables que se quería estudiar o

comparar en este trabajo, lo cual también fue una limitante en la realización de este trabajo.

Es importante considerar también el error asociado del investigador en el momento de realizar el proceso de identificación, cribado y selección de estudios, donde se pudieron excluir estudios que cumplían los criterios de selección planteados y pudieron no ser incluidos en este trabajo.

6. CONCLUSIÓN

En este trabajo, el objetivo principal era analizar el impacto del COVID-19 en la mortalidad y morbilidad en los accidentes de tráfico en España y a nivel mundial. Para ello se llevó a cabo un estudio de revisión bibliográfica.

Los países de donde se obtuvo información y donde fueron realizados los estudios utilizados en este trabajo fueron España, Reino Unido, Grecia, Arabia Saudita, Estados Unidos, China, Turquía y Perú.

Al analizar el porcentaje de movilidad reducido durante la pandemia en cada región y país de estudio, se observó que, la movilidad se ha reducido debido a las políticas de restricción del gobierno introducidas en cada país. El porcentaje de reducción de la movilidad se ha estimado en España entre el 60% y el 80%. En otros países como Grecia se ha estimado en alrededor del 80%.

Al examinar la severidad de los accidentes de tráfico ocurridos se observó que hubo una disminución en los accidentes sin lesiones y con lesiones leves, sin embargo, se plantea un aumento en los accidentes con severidad más alta e incluso la muerte, eso se debe a que los conductores que conducían durante el periodo de confinamiento y cuarenta lo hacían a velocidades más altas según las teorías planteadas.

Por último, al estudiar el porcentaje de disminución de los accidentes de tráfico antes y durante la pandemia por COVID-19, se observa una disminución progresiva en los accidentes de tráfico desde marzo de 2020 cuando fue decretado el confinamiento y las medidas de permanecer en casa en los países estudiados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. WHO. 2021. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. Saladié Ò, Bustamante E, Gutiérrez A. COVID-19 lockdown and reduction of traffic accidents in Tarragona province, Spain. *Transp Res Interdiscip Perspect*. 2020;8.
3. WHO. Global Status Report on Road Safety 2018. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2019.
4. Brodeur A, Cook N, Wright T. On the effects of COVID-19 safer-at-home policies on social distancing, car crashes and pollution. *J Environ Econ Manage* [Internet]. 2021;106:102427. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102427>
5. Shilling F, Waetjen D. Special report: impact of COVID19 on California traffic accidents [Internet]. TRID. 2020. Available from: <https://trid.trb.org/view/1700419>
6. Oguzoglu U. COVID-19 Lockdowns and Decline in Traffic Related Deaths and Injuries. *IZA Discuss Pap*. 2020;(13278).
7. Retallack AE, Ostendorf B. Current understanding of the effects of congestion on traffic accidents. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(18).
8. Dirección General de Tráfico. Evolución de tráfico por el efecto de COVID-19 [Internet]. Ministerio del Interior, Gobierno de España. 2020. Available from: http://www.dgt.es/es/covid-19/index_20200330.shtml
9. Aloi A, Alonso B, Benavente J, Cordera R, Echániz E, González F, et al. Effects of the COVID-19 lockdown on urban mobility: Empirical evidence from the city of Santander (Spain). *Sustain*. 2020;12(9).
10. TomTom. TomTom Traffic Index 2020 [Internet]. TomTom. 2020. Available from: https://www.tomtom.com/en_gb/tra%0Ec-index/
11. Urrutia G, Bonfill X. PRISMA_Spanish.pdf [Internet]. Vol. 135, *Medicina Clínica*. 2010. p. 507–11. Available from:

http://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

12. Katrakazas C, Michelaraki E, Sekadakis M, Yannis G. A descriptive analysis of the effect of the COVID-19 pandemic on driving behavior and road safety. *Transp Res Interdiscip Perspect* [Internet]. 2020;7:100186. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100186>
13. Hadjidemetriou GM, Sasidharan M, Kouyialis G, Parlikad AK. The impact of government measures and human mobility trend on COVID-19 related deaths in the UK. *Transp Res Interdiscip Perspect* [Internet]. 2020;6(March):100167. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100167>
14. Kraemer MUG, Yang CH, Gutierrez B, Wu CH, Klein B, Pigott DM, et al. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *medRxiv*. 2020;497(May):493–7.
15. Barnes SR, Beland LP, Huh J, Kim D. The Effect of COVID-19 Lockdown on Mobility and Traffic Accidents: Evidence from Louisiana. *GLO Discuss Pap*. 2020;616.
16. Qureshi, A. I., Huang, W., Khan, S., Lobanova, I., Siddiq, F., Gomez, C. R., Suri MFK. Mandated societal lockdown and road traffic accidents. *Accid Anal Prev*. 2020;146(105747).
17. Lin L, Shi F, Li W. Assessing Road Traffic Safety During COVID-19: Inequality, Irregularity, and Severity. 2020.
18. Zhang, J., Feng, B., Wu, Y., Xu, P., Ke, R., & Dong N. The effect of human mobility and control measures on traffic safety during COVID-19 pandemic. *PLoS One*. 2021;16(3):e0243263.
19. Calderon-Anyosa RJ, Kaufman JS. Impact of COVID-19 lockdown policy on homicide, suicide, and motor vehicle deaths in Peru. *Prev Med (Baltim)*. 2021;143(106331).
20. Nelson B. The positive effects of covid-19. *Bmj*. 2020;369.
21. Vos JD. The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transp Res Interdisc Perspect*. 2020;5.

22. Camille K, Vicuna BM, Patricio M, Al. E. Mobility Trends in New York City during COVID-19 Pandemic: Analyses of Transportation Modes throughout April 2020. 2020.
23. Finch D, et al. Speed, speed limits and accidents. 2020.
24. Volkow ND. Collision of the COVID-19 and addiction epidemics. *Ann Intern Med.* 2020;173(1):61–2.
25. Kerimray, A., Baimatova, N., Ibragimova, O. P., Bukenov, B., Kenessov, B., Plotitsyn, P., & Karaca F. Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 lockdowns: The impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan. *Sci Total Environ.* 2020;730(139179).
26. Morris, D., Rogers, M., Kissmer, N., Du Preez, A., & Dufourq N. Impact of lockdown measures implemented during the Covid-19 pandemic on the burden of trauma presentations to a regional emergency department in Kwa-Zulu Natal, South Africa. *African J Emerg Med.* 2020;10(4):193–6.
27. Nuñez, J. H., Sallent, A., Lakhani, K., Guerra-Farfan, E., Vidal, N., Ekhtiari, S., & Minguell J. Impact of the COVID-19 pandemic on an emergency traumatology service: experience at a tertiary trauma centre in Spain. *njury.* 2020;51(7):1414–8.
28. De Vos J. The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transp Res Interdiscip Perspect.* 2020;5(100121).
29. Dingel JI, Neiman B. How many jobs can be done at home? *J Public Econ.* 2020;189(104235).
30. Kamdi PS, Deogade MS. The hidden positive effects of COVID-19 pandemic. *Int J Res Pharm Sci.* 2020;11(Special Issue 1).

8. ANEXOS

Tabla 1. Síntesis de resultados de la revisión bibliográfica.

Autor y año	Datos				Resultados principales
	Región	% movilidad reducida	Severidad de los accidentes de tráfico	% disminución de los accidentes de tráfico	
Saladié, Bustamante y Gutiérrez, 2020.	Tarragona, España	62,9%	87,5% heridas/atrapados	74,3% (entre febrero y marzo 2020) y 76% entre 2020 y 2018-2019	Efecto positivo multiplicador de la reducción del tráfico en la seguridad vial.
Katrakazas, Michelaraki, Sekadakis y Yannis, 2020.	Grecia y Arabia Saudita	81%	No se reporta	41%	El gobierno de ese país debe concentrarse en establecer nuevos límites de velocidad.
Brodeur, Cook y Wright, 2021.	Estados Unidos	No se reporta	No se reporta	20% (accidentes de tráfico), 14% (colisiones de gravedad uno) y 23% (colisiones de gravedad dos)	Los beneficios de las colisiones automovilísticas evitadas en Estados Unidos fueron de aproximadamente 16 mil millones de dólares.
Oguzoglu, 2020.	Turquía	No se reporta	No se reporta	35% (accidentes con muertes o lesiones), 72% (accidentes con muerte) y 19% (accidentes con lesiones)	Hubo una disminución de los accidentes de tráfico y las lesiones y muertes relacionadas como resultado de las reglas de quedarse en casa.
Barnes et al., 2020.	Luisiana, Estados Unidos	No se reporta	16,5% (heridas)	47% (accidentes de tráfico), 46% (accidentes con lesiones), 43% (conductores distraídos) y	Se observó una gran disminución de la movilidad en Luisiana, Estados Unidos.

				41% (ambulancias)	
Qureshi et al., 2020.	Misuri, Estados Unidos	No se reporta	No se reporta	De 10,8 a 14,5 accidentes (con lesiones leves o nulas), de 3,7 a 3,4 accidentes (con lesiones graves o mortales), -5,9 accidentes (con lesiones leves o nulas)	Se condujo a la reducción de los accidentes de tráfico que resultaron en lesiones no graves o nulas, pero no en las que resultaron en lesiones graves o mortales.
Aloi et al., 2020.	Santander, España	76%	No se reporta	67%	Se observó una caída global de la movilidad siendo menos importante en el caso del uso de coches particulares. Los usuarios del transporte público se redujeron y se redujeron los accidentes de tráfico en términos relativos.
Calderon-Anyosa et al. 2021.	Perú	No se reporta	7113 muertes por accidentes de tránsito	12,22 muertes por millón de hombres al mes	Se observó una mayor caída en las muertes relacionadas con accidentes de tráfico.
Lin et al., 2020.	Los Ángeles y New York, Estados Unidos	No se reporta	Reducción en las categorías "sin lesiones" y "lesiones"	No se reporta	Se ha observado que, el número de casos de accidentes no mortales ha disminuido, pero el número de casos graves y mortales de accidentes de tráfico sigue siendo el mismo durante la pandemia.
Zhang et al., 2021.	New York, Estados Unidos	No se reporta	No se reporta	52,86%	Se observa una disminución en la movilidad de las personas debido a las políticas de control del gobierno.
Movilidad y consecuencias por COVID-19					
Hadjidemetriou, Sasidharan,	Reino Unido			80% movilidad reducida	La reducción de la movilidad humana tuvo un impacto significativo en la reducción de las

Kouyialis y Parlikad, 2020.			muerdes relacionadas con COVID-19.
Kraemer, Yang, Gutierrez, Wu, Klein et al., 2020.	Wuhan, China	No se reporta un porcentaje de movilidad reducida	Las drásticas medidas de movilidad implementadas en China mitigaron sustancialmente la propagación del COVID-19.

Fuente: Elaboración propia.