

Análisis de la relación de la movilidad poblacional con la onda epidémica e ingresos por COVID-19 utilizando el Google Mobility Index

Alba Fernández Palacio^{1,2}, Diego Alonso González³, Rodrigo Escribano Balín⁴, Rafael Castro Delgado^{2,4,5}

INTRODUCCIÓN. La pandemia por COVID-19 obligó a las autoridades de Salud Pública a tomar medidas de restricción de la movilidad de la población sin precedentes en España. Estas medidas tenían el objetivo de disminuir la presión sobre el sistema sanitario. El objetivo de este estudio es analizar la movilidad poblacional y su posible relación con la onda epidémica en Asturias.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se realizó un estudio estadístico descriptivo y un análisis multivariante utilizando seis variables independientes de movilidad: tiendas y ocio, zonas residenciales, parques, lugares de trabajo, supermercados y farmacias y estaciones de transporte. Estos datos se obtuvieron por Google Mobility Index y fueron relacionados con tres variables dependientes sobre la onda epidémica en Asturias proporcionadas por el Observatorio de Salud del Principado de Asturias: casos diarios, ingresos diarios en hospitalización e ingresos diarios en unidad de cuidados intensivos (UCI). El periodo de estudio fue desde el 1 de marzo al 31 de diciembre de 2020.

RESULTADOS. La movilidad poblacional disminuyó hasta casi un 100% durante la primera y la segunda ola pandémica. Cuando se redujeron las restricciones en verano, la movilidad en espacios al aire libre, como los parques, aumentó un 333%. Se utilizaron 9 modelos de regresión lineal donde se obtuvieron resultados significativos en 5 de las 6 variables de movilidad con un $R^2 = 0,6$, con respecto a las variables de la onda epidémica, donde se predice un aumento o disminución de los casos diarios y/o los ingresos por COVID-19 dependiendo de la movilidad.

CONCLUSIONES. Las medidas adoptadas fueron seguidas mayoritariamente por la población, y los índices de movilidad pueden servir para establecer predicciones sobre los ingresos hospitalarios. Hemos observado que el aumento de movilidad en parques y lugares de trabajo no produjo un aumento de los casos de hospitalización. Esto sí ocurrió con el aumento de movilidad en los medios de transporte.

Palabras clave: Pandemias. Coronavirus. Gestión en salud. Movilidad social.

Relationship between population mobility, waves of COVID-19 cases, and hospital admissions for the disease: an analysis using the Google Mobility Index

BACKGROUND AND OBJECTIVE. The COVID-19 pandemic obliged public health authorities to restrict population mobility in ways that had never before been done in Spain. The restrictions aimed to reduce pressure on the public health system. This study aimed to analyze population mobility in the Spanish autonomous community of Asturias to detect a possible impact on waves of the pandemic.

MATERIAL AND METHODS. Descriptive statistics were compiled and multivariate analysis was performed with 6 independent mobility variables, namely travel to shops and places of leisure, residential areas, parks, workplaces, supermarkets and pharmacies, and transportation hubs. Data for these variables were provided by the Google Mobility Index. We explored their relationships to 3 dependent variables, as follows: daily case counts, daily hospital admissions, and daily intensive care unit admissions. These statistics were provided by the Health Observatory of the Principality of Asturias. The period studied was from March 1 to December 31, 2020.

RESULTS. Population mobility decreased nearly 100% during the first and second waves. When restrictions were relaxed in the summer, displacement to open air spaces, such as parks, increased by 333%. Nine linear regression models detected significant associations between 5 of the 6 mobility variables ($R^2 = 0.6$) and variables reflecting the waves of infection. The 5 variables, depending on the type of mobility involved, predicted increases or decreases in daily cases or admissions for COVID-19.

CONCLUSIONS. The restrictions were widely followed by the population. Mobility indexes can be used to predict hospital admissions. We observed that although displacement toward parks and workplaces does not increase hospitalization rates, increased use of means of transport does have an impact on hospitalizations.

Keywords: Pandemics. Coronavirus. Health resource management. Population mobility.

Filiación de los autores: ¹Gerencia de Atención Primaria de Burgos (Sanidad Castilla y León. SACYL), Burgos, España. ²Departamento de Medicina, Universidad Oviedo, Oviedo, España. ³Matemático. Consultor independiente, España. ⁴Servicio de Salud del Principado de Asturias (SAMU-Asturias). Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, ISPA (Grupo de Investigación en Asistencia Prehospitalaria y Desastres, GIAPREDE), España. ⁵Red de Investigación de Emergencias Prehospitalarias (RINVEMER-SEMES), España.

Correspondencia: Rafael Castro Delgado. Facultad de Medicina. Departamento de Medicina. C/ Julián Clavería, 6. 33006 Oviedo, España. E-mail: rafacastrosamu@yahoo.es

Información del artículo: Recibido: 25-2-2023. Aceptado: 7-4-2024. Online: 11-4-2024.

Editor responsable: Guillermo Burillo-Putze.

DOI: 10.55633/s3me/REUE010.2024

Introducción

El brote de COVID-19 se inició en Wuhan (China) en 2010, fue declarado pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020. La enfermedad causada por este virus se llama "enfermedad de coronavirus 2019", abreviada como "COVID-19"¹. Los coronavirus son virus que causan la enfermedad del resfriado común o enfermedades graves. Pueden surgir dentro de 2 a 14 días fatiga, dolor muscular, estornudos, dolor de garganta, tos seca, fiebre alta, problemas respiratorios y luego ya algunos más graves como neumonía, síndrome respiratorio grave, insuficiencia renal o muerte². Se puede infectar a una persona a 1,8 metros y el virus puede sobrevivir de 2 horas a varios días. Para la prevención lo más importante es la higiene de manos³⁻⁶. Existe una correlación positiva entre la mortalidad y el gasto médico, por lo que en áreas pobladas el gran aumento de pacientes ocasionó una falta de recursos aumentando la infección en el personal sanitario⁷. Se limitó la actividad asistencial, dejándose exclusivamente la atención urgente o preferente. También se redujo la actividad investigadora en ensayos clínicos casi en su totalidad⁸. Para reforzar las consultas sobre la COVID-19 y cómo actuar cuando se tenían síntomas o contactos estrechos se habilitaron líneas exclusivas por la saturación del teléfono de emergencias. Por otro lado, desde inicios de la pandemia, casi un tercio de la población mundial estuvo sometido a restricciones de movilidad graves¹⁰. El 17 de marzo de 2020 la Unión Europea cerró sus fronteras exteriores¹¹. Nunca una pandemia había tenido un impacto tan universal; la toma de decisiones fue un desafío, pero gracias a la tecnología se recopilaron datos y se comenzó a combatir¹²⁻¹⁵. Las intervenciones no farmacéuticas fueron el principal medio para controlar de manera eficaz la pandemia en cinco grupos: distanciamiento social, restricción de movimiento, medidas de salud pública, medidas sociales y medidas económicas y bloqueos a nivel global¹⁶ para poder retrasar el pico de infección y evitar una sobrecarga del Sistema de Salud¹⁷⁻²⁰. La COVID-19 no sólo tenía una alta letalidad sino una gran rapidez de circulación y contagio, por lo que se decidió incluir restricciones de viaje, cierre de fronteras, escuelas, trabajos, negocios, reuniones y eventos^{4,9,11,21}. La mayor disminución de movilidad personal fue en las horas pico, donde la gente acudía al trabajo o a las escuelas y también en los desplazamientos a las compras. También se registraron cambios en el uso de transporte público y aumentaron los desplazamientos en automóvil particular. Por otro lado, hay que destacar que las zonas densamente pobladas como las ciudades grandes tuvieron una propagación más rápida que en las zonas rurales, por lo que las personas con mayor nivel socioeconómico se trasladaron a zonas menos pobladas²²⁻²⁴. En España se declaró el estado de alarma el 14 de marzo de 2020, en la denominada primera ola. Desde el 15 de marzo al 21 de junio se decretó la cuarentena de la población, con confinamiento domiciliario²⁵. Esta ola terminaría a finales de junio donde hay un "periodo de meseta", pero llegaría la segunda ola en el mes de julio que duraría hasta casi final de año. En esta segunda ola, a final del mes de octubre las Comunidades Autónomas decretaron sus pro-

pias restricciones. El día 23 empezaron los cierres perimetrales por concejos en Asturias²⁶. Después de cada bloqueo se vieron disminuciones y que las restricciones fueron efectivas^{10,27}.

Google compartió Google Mobility Index (GMI), donde se registran las tasas de movilidad por países y comunidades en unos lugares determinados, tomando como referencia la movilidad basal previa a la pandemia^{16,20,22,28-30}. La movilidad de la población puede representar una medida indirecta del distanciamiento social y la relación de la movilidad con la onda epidémica y las restricciones gubernamentales, pudiendo explicar la propagación inicial y el efecto lento de las restricciones^{20,30,31}, siendo importante para el rastreo de las epidemias y el control de la eficacia de las medidas³².

El objetivo de este estudio es analizar la movilidad poblacional y su posible relación con la onda epidémica por COVID-19 en Asturias.

Material y métodos

Estudio estadístico descriptivo con análisis multivariante para analizar la relación entre las restricciones de movilidad y la onda epidémica en Asturias. Se realizó un análisis multivariante con las 6 variables que ofrece GMI (parques, lugares de trabajo, estaciones de transporte, tiendas y ocio, supermercados y farmacias y zonas residenciales) y se relacionaron con los datos del Observatorio de Salud del Principado de Asturias (casos diarios, ingresos diarios en hospitalización y en unidad de cuidados intensivos –UCI–) en el periodo comprendido entre marzo y diciembre de 2020. Se realizó un análisis a los 14, 20 y 30 días del inicio de las restricciones. Por ello, para el análisis multivariante cogimos en variables independientes del 1 de marzo de 2020 al 1, 11 o 17 de diciembre de 2020; y para las variables dependientes desde el 15, 20 o 30 de marzo de 2020 hasta el 1, 11 o 17 de diciembre de 2020, respectivamente. Para el análisis estadístico se utilizó el programa R Studio. En el estudio descriptivo se tomaron como referencia media, mediana, desviación estándar (DE), cuartiles, máximo y mínimo. Para realizar el análisis multivariante se llevó a cabo un modelo de regresión lineal para cada variable en diferentes ventanas temporales, tomamos como significativo $p < 0,05$ obteniendo valores de coeficientes de regresión, t y p valor.

El estudio no precisó de la aprobación por el Comité de Ética y se respetan los principios éticos de investigación en seres humanos.

Resultados

Los casos máximos diarios durante el periodo de estudio se produjeron el 6/11/2020 (807 casos), el número máximo de ingresos hospitalarios el 9/11/2020 (1.157), y el número máximo de ingresos en UCI el 6/11/2020 (150). Hay que destacar que los 13 primeros días del estudio no hay datos recogidos de ingresos en hospitalización ni en UCI por lo que dimos valor numérico 0.

En la **Tabla 1** se presentan los días de mayor y menor movilidad, según las distintas localizaciones analizadas por GMI.

Tabla 1. Aumento y disminución de movilidad en los distintos lugares analizados

	Menor movilidad (fecha)	Mayor movilidad (fecha)
Tiendas y ocio	-97% (10/04/2020)	+15% (10/8/2020)
Supermercados y farmacias	-95% (10/4/2020)	+39% (30/12/2020)
Parques	-88% (29/3/2020)	+333% (5/8/2020)
Estaciones de transporte	-85% (10/4/2020)	+8% (4/3/2020)
Lugares de trabajo	-88% (10/4/2020)	+12% (23/8/2020)
Zonas residenciales	-81,7% (10/4/2020)	+34,3% (8/8/2020)

En la **Figura 1** se observa la representación gráfica de la variación de movilidad y las variables dependientes analizadas.

Realizando el análisis multivariante con 14 días de diferencia entre las variables independientes y las dependientes (**Tabla 2**) obtuvimos resultados significativos en la variable "Casos diarios" y la variable "Estaciones de transporte" (R^2 0,4153), en "Ingresos hospitalización" las variables: "Tiendas y ocio" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,4821) y en "Ingresos UCI" las variables: "Tiendas y ocio" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,5576).

En el análisis con 20 días de diferencia (**Tabla 3**) se obtuvieron resultados significativos en la variable "Casos diarios" las variables: "Parques", "Lugares de trabajo" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,4634), en "Ingresos hospitalización" las variables: "Parques" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,53), y en "Ingresos UCI" las variables: "Tiendas y ocio", "Parques" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,6042).

En el análisis con 30 días de diferencia (**Tabla 4**) resultaron significativas en la variable "Casos diarios" las variables: "Parques", "Lugares de trabajo" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,4634), en "Ingresos hospitalización" las variables: "Parques", "Estaciones de transporte" y "Supermercados y farmacias" (R^2 0,6201), y en "Ingresos UCI" las variables: "Parques", "Lugares de trabajo" y "Estaciones de transporte" (R^2 0,6405).

En la **Figura 1** podemos observar cómo ha evolucionado a lo largo de las dos ondas epidémicas la movilidad en las distintas zonas analizadas por el Google Mobility Trends y las tendencias en casos positivos por COVID-19, ingresos hospitalarios e ingresos en UCI.

Discusión

Las restricciones de movilidad durante la pandemia COVID-19 variaron dependiendo de la presión asistencial y la incidencia acumulada tanto en España como individual-

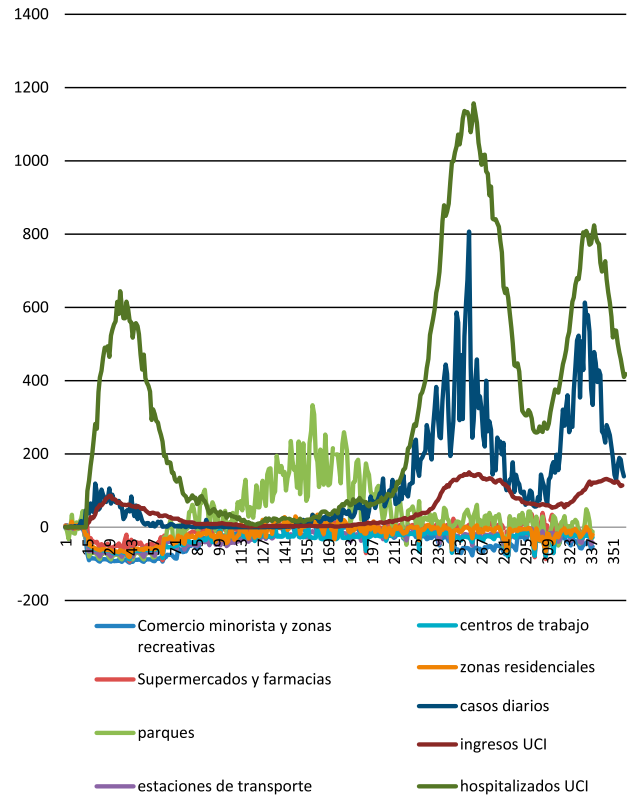


Figura 1. Cambio porcentual de la movilidad sobre una línea basal y casos diarios, hospitalizaciones e ingresos en unidad de cuidados intensivos (UCI) por COVID-19.

mente en cada Comunidad Autónoma, aunque no evitaron que el sistema sanitario tuviese que aumentar su capacidad de respuesta³³. La cuarentena y el aislamiento domiciliario fueron medidas tomadas para frenar la escalada de casos e ingresos, ya que no existía tratamiento médico específico y todavía la vacuna no estaba disponible. Según los datos de movilidad que facilita GMI³¹ pudimos hacernos una idea de cómo fue la movilidad de la población en Asturias durante la pandemia y relacionarla con las ondas epidémicas. En la bibliografía ya se ha relacionado movilidad con diferentes consecuencias de la pandemia como, por ejemplo, una alta movilidad pre-COVID-19 con una tasa de crecimiento posterior de muertes usando un modelo de regresión cuadrática a 20 días⁴. Otros estudios determinan que un descenso del 10% en la movilidad supone una reducción de 0,04-0,07 en el valor del número de reproducción efectiva¹⁰.

Tabla 2. Análisis multivariante con diferencia de 14 días

	Casos diarios			Ingresos hospitalización			Ingresos UCI		
	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)
Intercepto		223,97149			480,5651			59,0806	
Tiendas y ocio	0,137	-1,62863	-1,491	0,00587*	-6,9232	-2,778	0,000118*	-1,2025	-3,911
Parques	0,231	-0,59665	-1,200	0,14884	-1,6421	-1,448	0,179260	-0,1885	-1,347
Lugares de trabajo	0,344	-2,01287	-0,948	0,21533	-6,0144	-1,242	0,267617	-0,6638	-1,111
Estaciones de transporte	1,94e-06*	6,64235	4,873	6,07e-07*	15,9160	5,119	1,7e-07*	2,0637	5,379
Zonas residenciales	0,722	0,86758	0,357	0,68396	2,2619	0,408	0,643923	0,3170	0,463
Supermercados y farmacias	0,923	-0,06024	-0,097	0,81281	0,3375	0,237	0,070208	0,3194	1,818

UCI: unidad de cuidados intensivos.

Tabla 3. Análisis multivariante con diferencia de 20 días

	Casos diarios			Ingresos hospitalización			Ingresos UCI		
	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)
Intercepto		277,4671			687,879			87,44142	
Tiendas y ocio	0,2250	1,2857	1,216	0,1426	-3,544	-1,471	0,00858*	-0,77895	-2,649
Parques	0,0358*	-1,0094	-2,112	0,0204*	-2,557	-2,333	0,02679*	-0,29792	-2,228
Lugares de trabajo	0,0155*	-4,9912	-2,437	0,1506	-6,745	-1,442	0,17199	-0,78177	-1,370
Estaciones de transporte	6,67e-08*	7,3200	5,574	8,09e-09*	17,950	5,971	1,1e-10*	2,47230	6,740
Zonas residenciales	0,5008	1,5754	0,674	0,5763	3,000	0,560	0,56353	0,37830	0,578
Supermercados y farmacias	0,0639	-1,1869	-1,861	0,2309	-1,657	-1,201	0,84917	-0,03206	-0,190

UCI: unidad de cuidados intensivos.

En nuestro estudio vemos que hay dos periodos con una incidencia muy alta de casos, el primero entre marzo y junio (primera ola), y entre octubre y diciembre (segunda ola). Se diferencian entre la primera y la segunda ola tanto los casos diarios como los ingresos en que casi se duplicaron, llegándose a un pico máximo de 807 casos diarios, 1.157 ingresos en hospitalización y 150 en UCI durante el mes de noviembre. Estas fechas coinciden con las fechas donde fue necesario endurecer las restricciones por la presión asistencial que sufría Asturias y empezaron los cierres perimetrales por concejos. Como contrapunto estuvo el verano, donde las restricciones se redujeron, pero los casos llegaron hasta 0. Suponemos que, por aumentar las temperaturas, condiciones climáticas en las que el virus no sobrevive y porque se utilizaban más las zonas al aire libre para el ocio.

Por otro lado, en términos de movilidad, casi todas las variables coinciden con el porcentaje más bajo, cerca del -100%, entre el mes de marzo y junio durante el confinamiento domiciliario, como era lógico, y de mayor movilidad en verano donde se vivió la "nueva normalidad": restricciones menos estrictas y sin confinamiento domiciliario, aunque se mantenía la mascarilla y el distanciamiento social. Durante este periodo hay que destacar que la población se desplazó más por parques, llegando a un 333% más que antes de la pandemia, observándose que las zonas al aire libre eran las elegidas para el ocio. También hay que contar con que los niños volvían a salir a la calle (desde marzo no habían podido) y además eran lugares seguros para salir con ellos y seguir respetando las normas. Hemos observado que este gran aumento de movilidad al aire libre no se tradujo en un aumento de casos en las semanas posteriores, por lo que, en caso de futuras pandemias, podríamos establecer las zonas al aire libre como zonas seguras.

Además, se retomaron los viajes vacacionales por lo que en zonas residenciales y estaciones de transporte aumentó la movilidad y el tráfico de gente estaba por encima de lo vivido meses atrás. Estas situaciones se repetirían en las vacaciones de Navidad. Otro aspecto destacar son los lugares de trabajo, donde en verano casi hubo las cifras prepandemia de movilidad suponemos que por la reapertura de comercios, restaurantes en interior, hoteles por el turismo y disminución del teletrabajo en las empresas. Un dato curioso de otra variable es que en las estaciones de transporte el pico máximo de movilidad fue pre-confinamiento. Esto pudo deberse a que ser porque la gente quería volver a su residencia familiar o segunda residencia en previsión de los cierres y así poder salir de las grandes ciudades.

En el otro apartado, de nuestro estudio donde ajustamos varios modelos de regresión lineal, nos encontramos resultados significativos en los 9 modelos para la variable "Estaciones de transporte", donde sólo en ésta se predice que si aumenta la movilidad aumentan los casos y los ingresos, y viceversa. Son espacios cerrados, con menos control higiénico y masificados, por lo que, en caso de nuevas pandemias, una de las primeras medidas a tomar podría ser el establecimiento de medidas restrictivas en el transporte público. Por el contrario, el resto de las variables significativas predicen una disminución de casos y/o ingresos si aumenta la movilidad en esos lugares. En el caso de los parques, como se comentó anteriormente, creemos que podría deberse a que la gente escoge entornos al aire libre y cumplen con el distanciamiento social adecuado para evitar los contagios. Pasaría lo mismo con los lugares de trabajo donde las medidas higiénicas y estructurales que se tomaron por parte de las empresas para proteger a los trabajadores y evitar positivos que provocasen la baja de trabajadores, fueron bastante rígidas para

Tabla 4. Análisis multivariante con diferencia de 30 días

	Casos diarios			Ingresos hospitalización			Ingresos UCI		
	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)	p valor	Coef. refres. multivariante	t (p)
Intercepto		277,4671			887,5673			106,0041	
Tiendas y ocio	0,2250	1,2857	1,216	0,515855	1,4269	0,651	0,35707	-0,2617	-0,923
Parques	0,0358*	-1,0094	-2,112	0,000456*	-3,5250	-3,554	0,00207*	-0,3995	-3,115
Lugares de trabajo	0,0155*	-4,9912	-2,437	0,052915	-8,2640	-1,945	0,04279*	-1,1190	-2,037
Estaciones de transporte	6,67e-08*	7,3200	5,574	3,74e-11*	18,8931	6,935	9,47e-13*	2,6576	7,543
Zonas residenciales	0,5008	1,5754	0,674	0,417151	3,9397	0,813	0,42898	0,4967	0,792
Supermercados y farmacias	0,0639	-1,1869	-1,861	0,006619*	-3,6236	-2,739	0,24103	-0,2011	-1,175

UCI: unidad de cuidados intensivos.

poder retomar la actividad. Por ello, los centros de trabajo podrían considerarse centros seguros, siempre y cuando se mantengan las medidas adecuadas de distanciamiento social y ventilación. En cuanto a los resultados en las variables "Tiendas y ocio" y "Supermercados y farmacias" no encontramos explicación razonable para justificarlos. Hay que destacar que en zonas residenciales no resultó ser significativa en ningún modelo, por lo que no influye la movilidad de este lugar en los casos e ingresos, probablemente debido al mantenimiento de la población en los hogares y en sus entornos al aire libre.

Según los R^2 de los modelos se podrían decir que, con una diferencia de 30 días entre las variables, los modelos son más predictivos en cuanto a ingresos en hospitalización y en UCI, pero ninguno obtuvo buenos resultados para predecir los casos diarios ni tampoco para los modelos a 14 o 20 días.

Es necesario realizar estudios similares para analizar la relación de las medidas de restricción, onda, epidémica y carga asistencial de los servicios de urgencias, lo cual facilitaría un adecuado dimensionamiento de los mismos con la antelación suficiente.

Entre las limitaciones destaca que hemos usado datos secundarios de Google dependientes de datos GPS, por lo que tenemos que asumir algunos errores en los mismos.

Como conclusión de nuestro estudio, hemos observado que las medidas adoptadas fueron seguidas mayoritariamente por la población, y que los índices de movilidad son variables que pueden servir, sobre todo, para establecer predicciones sobre los ingresos hospitalarios. El aumento de movilidad en parques y lugares de trabajo, no produjo un aumento de los casos de hospitalización, el cual sí ocurrió con el aumento de movilidad en los medios de transporte.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes, acuerdo de publicación y cesión de derechos de los datos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Actualizacion_310_COVID-19.pdf [Internet]. (Consultado 12 Febrero 2021). Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_310_COVID-19.pdf
2. Liu J, Liu S. The management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Med Virol*. 2020;92:1484-90.
3. Ali I, Alharbi OML. COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact. *Sci Total Environ*. 2020;728:138861.
4. 2006.02459.pdf [Internet]. (Consultado 27 Mayo 2021). Disponible en: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2006/2006.02459.pdf>
5. Hiscott J, Alexandridi M, Muscolini M, Tassone E, Palermo E, Soultsioti K, et al. The global impact of the coronavirus pandemic. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2020;53:1-9.
6. Islam KU, Iqbal J. An Update on Molecular Diagnostics for COVID-19. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020;10:560616.
7. Watanabe M. The COVID-19 Pandemic in Japan. *Surg Today*. 2020;50:787-93.
8. Schreyer KE, Del Portal DA, King LJJ, Blome A, DeAngelis M, Stauffer K, et al. Emergency Department Management of the Covid-19 Pandemic. *J Emerg Med*. 2020;59:946-51.
9. López-Bravo A, García-Azorín D, Belvis R, González-Oria C, Latorre G, Santos-Lasaosa S, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on headache management in Spain: an analysis of the current situation and future perspectives. *Neurologia*. 2020;35:372-80.
10. Bergman NK, Fishman R. Mobility Levels and Covid-19 Transmission Rates. *medRxiv*. 19 de mayo de 2020;2020.05.06.20093039.
11. Linka K, Peirlinck M, Sahli Costabal F, Kuhl E. Outbreak dynamics of COVID-19 in Europe and the effect of travel restrictions. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2020;23:710-7.
12. Zhang L, Ghader S, Pack ML, Xiong C, Darzi A, Yang M, et al. An interactive COVID-19 mobility impact and social distancing analysis platform. *medRxiv*. 2020;2020.04.29.20085472.
13. Leiva G de C, Sathler D, Orrico Filho RD. Estrutura urbana e mobilidade populacional: implicações para o distanciamento social e disseminação da Covid-19. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 2020;37:e0118.
14. Mazzoli M, Mateo D, Hernando A, Meloni S, Ramasco JJ. Effects of mobility and multi-seeding on the propagation of the COVID-19 in Spain. *medRxiv*. 2020;2020.05.09.20096339.
15. Mishra R, Park C, York MK, Kunik ME, Wung S-F, Naik AD, et al. Decrease in Mobility during the COVID-19 Pandemic and Its Association with Increase in Depression among Older Adults: A Longitudinal Remote Mobility Monitoring Using a Wearable Sensor. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 29 de abril de 2021;21(9).
16. Snoeijer BT, Burger M, Sun S, Dobson RJB, Folarin AA. Measuring the effect of Non-Pharmaceutical Interventions (NPIs) on mobility during the COVID-19 pandemic using global mobility data. *npj Digit Med*. 2021;4:81.
17. Mobility and COVID-19 mortality across Scandinavia: A modeling study | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. (Consultado 18 Mayo 2021). Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1477893921000806?token=42CBE86CDE01151E3103D204AA9BC2CE43221F1CA323889C6D8C3F50720357929E690DE3C79EC9D1A80BE7813A36793B&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210518091634>
18. Arenas A, Cota W, Gómez-Gardeñes J, Gómez S, Granell C, Matamalas JT, et al. Derivation of the effective reproduction number for COVID-19 in relation to mobility restrictions and confinement. *medRxiv*. 2020;2020.04.06.20054320.
19. Medina C, Chavira J, Aburto T, Nieto C, Contreras-Manzano A, Segura L, et al. Revisión rápida: evidencia de transmisión por Covid-19 e infecciones respiratorias agudas similares en espacios públicos abiertos. *Salud Publica Mex*. 2021;63(2, Mar-Abr):232-41.
20. Pérez-Arnal R, Conesa D, Alvarez-Napagao S, Suzumura T, Català M, Alvarez-Lacalle E, et al. Comparative Analysis of Geolocation Information through Mobile-Devices under Different COVID-19 Mobility Restriction Patterns in Spain. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2021;10:73.
21. Sá FZ de, Gastal S de A. Mobilidade, imobilidade e a-mobilidade: para discutir o Turismo em tempos de COVID-19. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. 2021;15:2144.
22. Koenig A, Dressler A. A mixed-methods analysis of mobility behavior changes in the COVID-19 era in a rural case study. *Eur Transp Res Rev*. 2021;13:15.
23. Información COVID-19 en Asturias – Observatorio de Salud de Asturias [Internet]. (Consultado 3 Junio 2021). Disponible en: <https://obsaludasturias.com/obsa/informacion-covid-19-en-asturias/>
24. MORBILIDAD-CON-CORONAVIRUS-EN-ASTURIAS_INFORME-ANO-CALENDARIO-2021.pdf [Internet]. (Consultado 3 Junio 2021). Disponible en: https://obsaludasturias.com/obsa/wp-content/uploads/MORBILIDAD-CON-CORONAVIRUS-EN-ASTURIAS_INFORME-ANO-CALENDARIO-2021.pdf
25. ¿Cuántos días hemos estado de cuarentena y Estado de Alarma en España por el coronavirus? | Goal.com [Internet]. (Consultado 10 Mayo 2021). Disponible en: <https://www.goal.com/es/noticias/cuantos-dias-llevamos-de-cuarentena-en-espana-por-el/1sxqzh8xy6w17pvjctmk9ef>
26. ¿Por qué Asturias ha pasado de ser ejemplo de gestión del covid a pedir otro confinamiento? [Internet]. *La Voz de Asturias*. 2020 (Consultado 10 Mayo 2021). Disponible en: <https://www.lavozdeasturias.es/noticia/asturias/2020/11/02/asturias-pasado-ejemplo-gestion-covid-pedir-confinamiento/00031604336811206817597.htm>
27. De Sá F, Gastal S. Mobilidade, imobilidade e a-mobilidade: para discutir o Turismo em tempos de COVID-19. *RBTUR*. 2021;15:2144.
28. Ilin C, Annan-Phan S, Tai XH, Mehra S, Hsiang S, Blumenstock JE. Public Mobility Data Enables COVID-19 Forecasting and Management at Local and Global Scales. *medRxiv*. 2020;2020.10.29.20222547.
29. Athanasios A, Irini F, Tasioulis T, Konstantinos K. Prediction of the effective reproduction number of COVID-19 in Greece. A machine learning approach using Google mobility data. *medRxiv*. 2021;2021.05.14.21257209.
30. Covid 19 - Google Global Mobility Report [Internet]. *Google Data Studio*. (Consultado 12 Febrero 2021). Disponible en: <http://datastudio.google.com/reporting/a529e043->

e2b9-4e6f-86c6-ec99a5d7b9a4/page/yY2M-B?feature=opengraph

31. Iacus SM, Santamaria C, Sermi F, Spyrtos S, Tarchi D, Vespe M. Human mobility and COVID-19 initial dynamics. *Nonlinear Dyn.* 2020;1-19.
32. Nouvellet P, Bhatia S, Cori A, Ainslie KEC, Baguelin M, Bhatt S, et al. Reduction in mobility and COVID-19 transmission. *Nature Communications.* 2021;121:1090.
33. Castro Delgado R, Pérez Quesada P, Pintado García E, Marañón Zabalza I, Vallina-Victore-ro Vázquez M, Escribano Balín R. Alternate Care Sites for COVID-19 Patients: Experience from the H144 Hospital of the Health Service of the Principality of Asturias, Spain. *Prehospital and Disaster Medicine.* 2021;36:774-81.