



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Artes y Diseño
Secretaría de Investigación y Posgrado
Proyectos Internos 2020-2021

Denominación del Proyecto: Ergonomía y Diseño en el escenario posCovid19. Propuestas para el transporte de pasajeros urbano de Mendoza.

Directora: Roberto G. Rodríguez - rgrodriguez@mendoza-conicet.gob.ar

Codirector: Roberto L. Tomassiello - robertoluiustomas@gmail.com

El 31 de diciembre de 2019 se identificaron 27 casos de neumonía de etiología desconocida en la ciudad China de Wuhan (Lu, Stratton & Yang, 2020). El 7 de enero de 2020 fue identificado su agente causal por el Centro Chino de Control y Prevención de Enfermedades (CCDC por su sigla en inglés), siendo llamado Síndrome Severo Respiratorio Agudo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) denominó a la enfermedad como COVID-19 (OMS, 2020). El 30 de enero de 2020 la OMS declaró al brote Chino de COVID como una emergencia de salud pública de preocupación internacional, con mayor riesgo en países con sistemas de salud vulnerables. Se constituyó un comité de emergencia, que recomendó la detección temprana, aislamiento, tratamiento adecuado y la implementación de sistemas robustos de seguimiento de contactos como recursos para detener el avance del COVID-19. (OMS, 2020:2). Posteriormente el 11 de marzo de 2020, dio a la enfermedad el estatus de pandemia por la alta cantidad de personas infectadas (118 000) y muertes (4291) que había causado alrededor del mundo (114 países). Al 25 de agosto de 2020, se registran en el mundo 23.655.518 casos y 813.022 muertes por COVID-19 en 188 países. En Argentina se informan 350.854 casos y 7366 muertes mientras que en Mendoza el número de casos confirmados asciende a 4.942 y 94 decesos.

Desde su surgimiento, la comunidad médica internacional orientó su esfuerzo de investigación a definir las características fisiopatológicas del COVID-19, habiendo aun indefiniciones sobre sus mecanismos de contagio. El conocimiento inicial derivó de otros coronavirus conocidos (Sohrabi et al, 2020). Típicamente los virus respiratorios son más contagiosos cuando el

paciente presenta síntomas. Sin embargo hay un creciente cuerpo de evidencia que sugiere que la transmisión entre humanos ocurriría durante el período asintomático de incubación de COVID-19, que ha sido estimado entre 2 a 10 días (Sohrabi et al, 2020), con una media de 5,2 días (Javid et al, 2020). Por tanto, los pacientes pueden ser contagiosos antes de que desarrollen síntomas o se den cuenta de que están infectados. Se ha documentado la transmisión de COVID-19 por personas que no muestran síntomas, y los modelos matemáticos sugieren que entre el 40-80% de la transmisión inicial se debió a la transmisión de personas pre-sintomáticas y asintomáticas. Los datos disponibles respaldan la idea de que el virus se puede propagar durante la respiración normal y que las personas que aparentemente se encuentran bien aún pueden transmitir el virus.

La principal vía de transmisión del SARS-CoV-2 es a través de la inhalación de grandes gotitas respiratorias que lo contienen. El contacto con fómites contaminados debido a la persistencia del virus en superficies es otra ruta implicada en la transmisión del virus SARS-CoV-2 (van Doremalen et al, 2020). Publicaciones recientes han evaluado la supervivencia del SARS-CoV-2 en diferentes superficies. La estabilidad ambiental del SARS-CoV-2 es de hasta tres horas en el aire después de la aerosolización, hasta cuatro horas en cobre, hasta 24 horas en cartón y hasta dos o tres días en plástico y acero inoxidable, aunque con una significativa títulos disminuidos (van Doremalen et al, 2020). Aunque estos hallazgos son el resultado de experimentos en un entorno controlado y por lo tanto deben interpretarse con precaución, para reducir el riesgo de infección por fómites contaminados, es fundamental establecer procedimientos para la correcta limpieza y desinfección de los ambientes visitados por muchas personas.

Adicionalmente a los estrictos hábitos de lavado de manos e higiene respiratoria, se han abordado intervenciones no farmacológicas (INF) en un intento de mitigar y/o suprimir la enfermedad, definiendo a la supresión como la reducción en el número reproductivo básico (R_0) (i.e. el promedio de individuos que una persona infectada puede infectar) a un valor menor a 1; y a la mitigación como la reducción de los efectos de la pandemia en la salud, reduciendo mortalidad y morbilidad (Nicola et al., 2020). Las INF comprenden al aislamiento social estricto y el distanciamiento social e incluyen: (i) aislamiento de casos en el hogar; (ii) Cuarentena voluntaria en el hogar; (iii) Distanciamiento social para mayores de 70 años; (iv)

Distanciamiento social para toda la población; (v) cierre de establecimientos educativos (Ferguson et al., 2020)

Con el distanciamiento social para toda la población, todos los individuos deben mantener una distancia social mayor a dos metros, el uso no esencial de transporte público debe ser evitado y, de ser posible, la actividad laboral debe hacerse por medio de teletrabajo. Los individuos deberían mantener contacto con familiares y amigos por medio de tecnologías remotas, y las reuniones sociales deben ser evitadas. El teléfono y la atención virtual en línea deben utilizarse para la gestión de trámites y servicios.

Los países han implementado varias medidas de contención para detener la propagación de COVID-19, pero no está claro hasta qué punto estas medidas sin precedentes han tenido éxito. Deb y col. (2020) examinaron esta pregunta utilizando datos diarios sobre el número de casos de enfermedad por coronavirus, así como sobre las medidas de contención en tiempo real implementadas por los países. Sus resultados sugieren que estas medidas han sido muy efectivas para aplanar la curva pandémica, pero existe una heterogeneidad significativa entre países. La eficacia aumenta cuando las medidas se implementan rápidamente, donde la movilidad de facto está restringida, en países con temperaturas y densidad de población más bajas, así como en países con una mayor proporción de personas mayores en la población total y sistemas de salud más sólidos. Encontraron que la flexibilización de las medidas de contención ha resultado en un aumento en el número de casos, pero el efecto ha sido menor (en valor absoluto) que el de un endurecimiento de las medidas.

Las medidas de aislamiento social han demostrado –aún con heterogeneidad de resultados– su eficacia para controlar la propagación de la pandemia de COVID-19. Mientras tanto, pueden cambiar drásticamente los patrones de movilidad humana, como los comportamientos diarios del usuario relacionados con el transporte. El rol de los medios de transporte en infecciones respiratorias agudas ha sido investigado con anterioridad (Browne et al., 2016). En el caso del COVID-19, la hipermovilidad e interconexión de redes de transporte del siglo XXI proporcionaron conductos rápidos para la transmisión. Su período de incubación de 2 a 10 días brindó una amplia oportunidad a los viajeros infectados pero asintomáticos de exportar la

infección sin ser detectada a través de las fronteras internacionales y propagar la transmisión en las comunidades receptoras (Budd & Ison, 2020).

Para comprender mejor el impacto de COVID-19 en los comportamientos relacionados con el transporte y para proporcionar medidas anti-epidémicas más específicas, Huang y colaboradores (2020) llevaron a cabo un análisis basado en datos sobre los comportamientos relacionados con el transporte durante la pandemia utilizando Baidu Maps desde las perspectivas de 1) los medios de transporte, 2) el tipo de lugares visitados, 3) la hora de registro de los lugares, 4) la preferencia por “origen-destino” en función de la distancia y la modalidad. Sus hallazgos indicaron que los casos importados a través del transporte público juegan un papel importante en la propagación de COVID-19; y que la conectividad y la distancia entre el epicentro y el destino son determinantes importantes de los riesgos de transmisión. Se deben tomar fuertes medidas preventivas en ciudades con distancias más cortas y conectividad de transporte público más frecuente con epicentro para contener la epidemia de COVID-19.

Kraemer y col. (2020) utilizando datos de movilidad en tiempo real de Wuhan, destacaron el papel del transporte en la transmisión del virus en China. Su hipótesis fue que la distribución espacial de los casos de COVID-19 en China podría explicarse en función de los patrones de movilidad humana. Después de la implementación de los bloqueos, esta correlación disminuyó y las tasas de crecimiento de la infección se volvieron negativas en la mayoría de los lugares, aunque los cambios en la demografía de los casos informados aún eran indicativos de cadenas locales de transmisión fuera de Wuhan, aportando evidencia inicial de una correlación entre el aumento de casos y un aumento de la movilidad después del cierre. Existieron correlaciones similares para el comercio minorista, las áreas recreativas y los lugares de trabajo, confirmando estudios anteriores (Gilbert et al., 2020).

Sin embargo el transporte público es un servicio imprescindible. En el contexto de la pandemia de COVID-19 existen dos tipos de riesgos relacionados con el transporte público. Primero, el hacinamiento en el transporte público y su uso por un gran número de personas puede contribuir a la transmisión directa de COVID-19 a través de gotitas respiratorias y transmisión indirecta a través de superficies contaminadas; en segundo lugar, el personal del transporte público tiene un mayor riesgo de infección. Mientras se mantengan las medidas de distanciamiento social, es

probable que los intentos de promover el transporte público, sean problemáticos. En primer lugar se requiere un comportamiento individual responsable con respecto al uso seguro del transporte público. Nicola y col. (2020) sugieren que el desarrollo de aplicaciones para teléfonos móviles en tiempo real que alertan a los posibles pasajeros del transporte público sobre el hacinamiento y sugieren rutas alternativas podría ser valioso. Por su parte, la Comisión Europea ha dado una serie de medidas para mitigar estos riesgos y mantener los servicios de transporte público (CE, 2020):

- Informar a los pasajeros sobre los signos y síntomas del COVID-19 y advertirles que no deben utilizar el transporte público si presentan síntomas compatibles con COVID-19 (ECDC, 2020:1);
- Difundir infografías de información para exhibir en áreas de espera, plataformas y muelles, explicando la importancia del distanciamiento físico, la higiene de manos, la etiqueta respiratoria y el uso apropiado de mascarillas si así lo aconsejan las autoridades sanitarias (ECDC, 2020:2);
- Facilitar el distanciamiento físico en transporte público y áreas de espera, mediante la provisión de suficientes vehículos, en función de la demanda, considerando horas valle y horas pico. Asimismo, reducir el número máximo de pasajeros por vehículo para asegurar una distancia física de al menos un metro, considerando el uso de mascarillas.
- En caso de no poder garantizar el distanciamiento físico, considerar el uso de mascarillas (médicas o no médicas) para los pasajeros en el transporte público, prestando atención al uso y eliminación adecuados de las mascarillas (ECDC, 2020:2).
- En los autobuses, introducir el abordaje por las puertas traseras para asegurar la distancia física del conductor si el compartimento de conducción no está físicamente separado de los viajeros. En ese caso, garantizar la disponibilidad de máscaras faciales para el personal (ECDC, 2020:3)
- Asegurar la distancia física para el personal de servicio en las unidades, idealmente detrás de paneles de vidrio o plástico. Considerar el uso de barreras protectoras para el conductor, cuando el compartimento de conducción no esté físicamente separado de los viajeros (ECDC, 2020:3);
- Asegurar una ventilación adecuada en el vehículo en todo momento. Evitar la recirculación de aire y fomentar el uso de ventanas, tragaluces y ventiladores para aumentar la sustitución por aire fresco.

- Recordar al público acerca de la adecuada higiene de manos antes de abordar y después de desembarcar del vehículo. Considerar la posibilidad de disponer de soluciones para frotar las manos a base de alcohol en los vehículos y en los centros de transporte (ECDC, 2020:3).

Mientras los gobiernos de todo el mundo tratan de abordar esta la emergencia de salud pública internacional que se está desarrollando y las consecuencias económicas que conlleva el cierre de grandes sectores de la sociedad durante meses para tratar de mitigar y suprimir la propagación del virus, se están celebrando debates sobre cómo será la 'nueva normalidad' y cómo, cuándo y bajo qué condiciones las restricciones existentes y las medidas de distanciamiento social podrían (o deberían) flexibilizarse. Se ha propuesto una lista de chequeo (Hale et al., 2020) que utiliza al rastreador de respuestas gubernamentales COVID-19 de Oxford (OxCGRT) que proporciona una descripción general de las medidas adoptadas por los países, para relajar las medidas de distanciamiento físico en la medida que en éstos se cumplan cuatro de las siguientes recomendaciones de la OMS:

- (i) La transmisión de COVID-19 se controla a un nivel de casos esporádicos y grupos de casos, todos de contactos conocidos o importaciones; como mínimo, los casos nuevos se reducirían a un nivel que el sistema de salud pueda manejar en función de la capacidad de atención de salud.
- (ii) Se cuenta con suficientes recursos humanos de salud pública y capacidades del sistema de salud para permitir el cambio principal de la detección y el tratamiento de casos principalmente graves a la detección y aislamiento de todos los casos, independientemente de la gravedad y de si hay transmisión local o importación.
- (iii) Se minimizan los riesgos de brotes en entornos de alta vulnerabilidad, lo que requiere que se hayan identificado todos los principales impulsores o amplificadores de la transmisión de COVID-19, con medidas adecuadas para maximizar el distanciamiento físico y minimizar el riesgo de nuevos brotes.
- (iv) Se establecen medidas preventivas en los lugares de trabajo.
- (v) Se puede manejar el riesgo de exportar e importar casos de comunidades con alto riesgo de transmisión.
- (vi) Las comunidades están plenamente comprometidas y comprenden que la transición desde las restricciones de circulación a gran escala y las medidas sociales y de salud pública, desde la detección y el tratamiento de casos graves hasta la detección y aislamiento de todos los casos,

es una 'nueva normalidad' en la que las medidas de prevención serían mantenidas, y que todas las personas tienen un papel clave en la prevención de un resurgimiento en el número de casos.

El debate está planteado, tanto en el sector académico, gubernamental y productivo como en la esfera pública, los periódicos, redes sociales y la sociedad civil, sobre cómo se verá un mundo post-pandemia. Uno de los resultados clave del bloqueo y el distanciamiento social continuo ha sido cambios considerables, aunque en parte no voluntarios, en las prácticas sociales, incluida la movilidad y las prácticas laborales (Boons et al., 2020). El transporte ha sido uno de los sectores más afectados, especialmente los viajes por avión, tren, automóvil y autobús, ya que la gente se ha quedado en casa. Por el contrario, en muchos países, caminar y andar en bicicleta ha demostrado ser un reemplazo obvio para los viajes más cortos (Boons et al., 2020; Schweldhelm et al., 2020). Estos cambios han tenido claras implicaciones para la demanda de petróleo, mientras que la reducción de los viajes con alto contenido de carbono ha sido un importante contribuyente a las reducciones de emisiones relacionadas con Covid-19. La pandemia ha demostrado, en términos más vívidos, los vínculos entre la actividad humana, la pérdida de biodiversidad, la degradación ambiental y la salud (Ogen, 2020)

En ese sentido, uno de los temas clave a abordar es el transporte y la movilidad en un mundo posterior a COVID-19. Se ha sugerido que la crisis debería actuar como un catalizador para crear una economía post-COVID 'más verde' construida sobre una base más ecológica, apoyada en prácticas comerciales sostenibles y opciones de consumo personal más conscientes que protegerán simultáneamente tanto el medio ambiente global como a las personas que viven en él (Vince, 2020).

En la lucha contra COVID, gran parte del énfasis en la política de transporte fue la gestión de la demanda, las intervenciones tecnológicas "inteligentes" y la movilidad sostenible (Budd & Ison, 2020). La crisis de salud pública ha hecho necesaria una reconsideración urgente del transporte y su contribución a la recuperación económica post-COVID. En reconocimiento de la importancia del comportamiento individual y la responsabilidad colectiva en la protección de la salud tanto personal como pública durante la crisis, Budd & Ison, 2020 (2020) propusieron un nuevo concepto de Transporte Responsable para ayudar a informar y dar forma a las políticas de transporte y las respuestas prácticas al COVID. La novedad de esta propuesta radica en el



hecho de que incorpora no solo consideraciones ambientales con respecto a la sostenibilidad, sino que también abarca consideraciones de salud y bienestar individual y comunitario, consideraciones también abordadas por la ergonomía (Rodríguez y col, 2018).

Palabras clave:

COVID-19; Transporte público; Ergonomía; Diseño industrial.