



# PROFESIÓN Y COVID LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA Y LA REGIÓN CIRCUNDANTE TRAS LA PANDEMIA DE COVID-19

**Elio Martínez**

*Ingeniero. Profesor Asociado Facultad Ingeniería-UNR  
Miembro de la Red Nuestra Córdoba.  
Especialista en transporte ferroviario.*

**Sebastián Ferreiro**

*Técnico. Colaborador. Director Museo  
"Paseo Con Ciencia"-Valle Hermoso-Punilla*

## RESUMEN

Tras la aparición de la pandemia Covid-19, el transporte regional se ha suprimido totalmente y tal vez por mucho tiempo. Las consecuencias sociales de tal paralización son evidentes y la situación no podrá extenderse indefinidamente, y menos ante la posibilidad de que la situación adquiera características endémicas. Desde un punto de vista sanitario -que no se abordará en el presente- se impone intensificar esfuerzos en formular protocolos de tratamiento y curación de la enfermedad. Los enfermos están hoy, en tanto las vacunas aparecerán en plazos aún imprecisos y de resultados que podrán comprobarse en el largo plazo.

En Córdoba asistimos esperanzados a los tratamientos desarrollados por investigadores de relevancia en nuestras universidades, que a la fecha disminuyen la letalidad del mal y ya existen curaciones en curso de verificación.

## EPIDEMIAS Y PANDEMIAS

A lo largo de la historia, las enfermedades transmisibles de persona a persona han causado epidemias, que en casos derivaron en pandemias, causando hasta millones de muertos en las comarcas assoladas. Las sociedades afectadas sufrieron graves daños y retrasos en su desarrollo y funcionamiento.

Las comunidades anteriores al siglo XIX, reducidas en población y con escasa movilidad dentro y más allá

de sus comarcas, no contando con normas de higiene y desarrollos farmacológicos adecuados, y ante la mayor dificultad de viajar largas distancias, experimentaron fenómenos relativamente locales.

La situación hoy es drásticamente diferente. A partir del siglo XX la aviación produjo una gigantesca movilidad internacional. Actualmente, los aviones comerciales y los contagios sucesivos entre sus pasajeros distribuyen un virus a escala planetaria en escasos días.

El virus Sars-CoV-2 que hoy afecta al mundo es altamente transmisible de persona a persona, ingresando al organismo humano, principalmente por las mucosas faciales de las personas. La concentración de

personas en recintos reducidos propaga con facilidad el virus, por el aire respirado en común, partículas expulsadas por el aliento al hablar y de forma definitiva en caso de estornudos ó tos, lanzando partículas infectadas al ambiente circundante. El compartir el reducido espacio en un vehículo de transporte es decisivo para la multiplicación de los contagios, al respirar el aire contaminado por los virus que - involuntariamente- dispersan en su entorno cercano las personas infectadas. Basta un infectado en un grupo hacinado en un transporte para afectar a un gran número de personas sanas. Puede pensarse en una expansión geométrica del mal.

No sólo se ha comprobado la velocidad de propagación, sino también la facilidad con que se arraigó en las comunidades a las que afectó.

Actualmente en Argentina se da una expansión de contagios de la cual aún no se conoce límite, creciendo día a día, sin haberse logrado aún la estabilización sucedida en otros países.

### **LA DEFENSA DE LAS SOCIEDADES ORGANIZADAS**

Las epidemias ó pandemias no son para siempre. Sucedieron recurrentemente, pero los avances científicos de los últimos 150 años fueron poniéndoles freno, inicialmente con medidas de higiene y luego con fármacos y vacunas.

En el actual estadio de desarrollo de la pandemia que nos afecta, si bien ya aparecen tratamientos efectivos para los infectados, la acción fundamental que se debe ejercer es evitar la propagación. Y en principio, el método que se está aplicando es simple, imponer el distanciamiento social, proteger las mucosas

faciales y la desinfección constante de manos y superficies de contacto, como se ha difundido ampliamente por todos los medios. Pero, a pesar de la sencillez de las formas, existen fallas, sea por descuidos involuntarios ó por rebeldía social a acatar disposiciones ampliamente difundidas.

Conocer esta vulnerabilidad genera el siguiente desafío: cómo deberían ser, a partir de ahora, los nuevos espacios sociales, aquellos que necesariamente congregan personas, sean estos comerciales, deportivos, religiosos ó escolares de todo nivel, ya que la enfermedad no hace distinciones de condición social ni de edades, y cómo modificar los existentes, en la búsqueda de disminuir los contagios. Es importante detectar a la persona infectada para determinar sus vínculos estrechos a fin de reducir la propagación.

En las grandes ciudades, con frecuentes aglomeraciones en centros comerciales, resulta muy difícil lograr la citada trazabilidad de los contagios.

En las comunidades pequeñas, la presencia de un caso genera una alerta que permite seguir los contactos estrechos, generalmente de la propia localidad y así controlarlos rápidamente. De todos modos, en ambos casos son posibles soluciones arquitectónicas con la asistencia de sistemas de desinfección y ventilación de recintos, que permitan garantizar una estancia segura de las personas en dichos ambientes urbanos.

Pero en el transporte público, donde la diversidad de pasajeros y la cantidad de paradas ó localidades intermedias donde ascienden y descienden, hace prácticamente

imposible lograr trazabilidad de los contagios.

El transporte público, urbano y fundamentalmente regional, es una actividad de la que no se puede prescindir. Nuestra provincia lleva seis meses de múltiples actividades paralizadas, con una afectación no ya solamente económica sino también psíquica y emocional. No puede pasarse por alto este punto y deben encontrarse soluciones prontas."

Reducir al máximo los riesgos requerirá de medidas técnicas adicionales en las unidades. En una enumeración de posibles enfoques del problema en el transporte público consistirá en esencia este trabajo.

### **LA PANDEMIA Y EL TRANSPORTE DE PASAJEROS**

Cabe una reflexión previa sobre la particularidad de los transportes públicos en Argentina. Si bien se trata de servicios públicos, la tercerización que hace el Estado a concesionarios privados representa para éstos un negocio. Se invierten capitales, se contraen créditos, obligaciones patronales, seguros, etc., lo cual presupone la obtención de una ganancia empresarial. O sea, *la prestación del servicio es un negocio*. Los actuales cierres y limitaciones de actividades, han causado una reducción de pasajeros transportados al orden del 10 al 15 por ciento de lo que se transportó

hasta 2019. **El transporte interurbano lleva ya seis meses interrumpido.** Salvo que el Estado asuma subsidiar totalmente a las empresas (y por ende sus ganancias) ó que las tarifas se eleven a cifras inalcanzables para una sociedad empobrecida por la pandemia, *el negocio de prestar servicios de transporte de personas sencillamente se ha esfumado...*

### EL DISTANCIAMIENTO SOCIAL EN EL TRANSPORTE.

Lograr esto, como se ha intentado, implica en el caso de "colectivos" y ómnibus no llevar pasajeros de pie, únicamente sentados ocupando no más de la mitad de asientos disponibles, y en algunas unidades, por su configuración interior, menos aún. Obviamente la limitación en el número de pasajeros por unidad *aniquila la rentabilidad de la actividad.*

El transporte público es de alto riesgo en situación pandémica, pero es necesario su funcionamiento para mantener la actividad económica, con la tremenda implicancia social asociada. Las unidades deben contar con sistemas de desinfección, ozonización y limpieza en los extremos de línea, materiales lavables y resistentes a los agentes sanitizantes, lo cual, sumado a la responsabilidad individual de los pasajeros cumpliendo las normas de distanciamiento y protección establecidas, asegurarían en gran medida la seguridad biológica pretendida.

Pero hay un punto muy importante a ser tenido en cuenta: la ventilación de los recintos. Y esto vale tanto para estructuras edilicias cuanto para vehículos de transporte, automóviles incluidos.

### RENOVACIÓN DEL AMBIENTE EN RECINTOS OCUPADOS POR PERSONAS

Desde un punto de vista sanitario, esto es muy importante, dado que en situaciones de proximidad, accidental ó deliberada, el aire expirado por una persona es respirado por otra, y en distancias cortas la exhalación de virus momentáneamente permanece en el aire.

Existen diversas normas que se aplican en el diseño arquitectónico, ya sea por ventilación natural ó asistida mecánicamente. En el diseño de vehículos de transporte la ventilación es tenida en cuenta, en función de la calidad del aire requerida. Existiendo acondicionamiento térmico interior del vehículo esta es de tipo forzada, con una parte de renovación más ó menos importante, en función de un compromiso entre economía energética y calidad del ambiente. No existiendo acondicionamiento térmico, esto clásicamente se ha hecho con ventilaciones naturales en los techos e ingreso de aire filtrado por la parte inferior de las unidades. Este sistema no garantiza a priori una renovación total. Pero en este momento, la carga viral presunta del aire del recinto, impone una renovación total. Se logra instalan-

do extractores eléctricos en los techos de los coches. La capacidad y cantidad de éstos será función del volumen total del vehículo y el número de renovaciones impuestas por razones sanitarias.

### NORMATIVA APLICABLE

La norma DIN 1946 prescribe para distintos tipos de ambientes la cantidad de renovaciones por hora del volumen total del aire. Se requiere inyectar al menos 8 dm<sup>3</sup> de aire por segundo por persona en el recinto.

Asimilando un vehículo de transporte -de entre los ambientes prescritos en dicha norma- a una sala de espera, se establecen 4 a 6 renovaciones horarias totales. Un cálculo detallado podría aconsejar una cantidad mayor. Con un distanciamiento social del orden de 1,5 m. entre personas se puede determinar para distintos tipos de vehículos, la cantidad de pasajeros admisibles y la ventilación necesaria. Se han analizado distintos tipos de vehículos de transporte en uso actual ó de posible recuperación. Realizando cálculos preliminares, que se omiten por brevedad, se encuentra que, con las debidas adaptaciones técnicas de emergencia, en corto tiempo podrían utilizarse los siguientes vehículos transportando las cantidades de pasajeros aconsejadas con la máxima seguridad biológica. Para todos se ha calculado su volumen, la cantidad de renovaciones del aire detalladas y el resultado aproximado es el siguiente: (Fig.1)

Tipo de vehículo	Volúmen interior	Capacidad aconsejada
Colectivo STANDARD	52 m <sup>3</sup>	11 pasajeros sentados
Cochemotor ALSTHOM	209 m <sup>3</sup>	43 pasajeros sentados
Cochemotor ALERCE	211 m <sup>3</sup>	44 pasajeros sentados
Coche ferroviario MATERFER	170 m <sup>3</sup>	36 pasajeros sentados

Figura 1.

Se ha analizado la cantidad de extractores de techo que requiere cada unidad para asegurar la circulación de 8 dm<sup>3</sup>/seg. por pasajero, Existe una diversidad de extractores comerciales por lo que se omite el detalle.

Centrando la atención en el transporte regional interurbano, este se prestó hasta Marzo 2020 casi totalmente con colectivos. Solo un servicio ferroviario entre Alta Córdoba, Cosquín e intermedias de mínima participación en el total. El mismo se prestó con cochemotores Alerce y Alsthom. Estos últimos presentan la ventaja de poder operar en tracción doble, por lo que pueden elevar a 86 el total de plazas en un viaje. Esta cantidad puede ser mayor considerando los ascensos y descensos en estaciones intermedias. Hasta la suspensión total del transporte regional, este servicio funcionó con unidades Alerce, que no tienen capacidad de operar en tracción doble.

Como resultado de otros análisis hechos del material ferroviario disponible en el país, se considera viable formar trenes remolcados con varios coches de pasajeros "Materfer", de fabricación cordobesa, ya que una formación constituida por locomotora, seis coches de pasajeros más un furgón con grupo electrógeno, transportaría 216 pasajeros. El furgón puede llevar las bicicletas de los pasajeros.

El ferrocarril posee la flexibilidad de poder aumentar el número de coches en caso de necesidad.

Con las trazas ferroviarias actualmente operables podrían atenderse en principio más de treinta localidades, sin mayores adaptaciones. Una combinación con colectivos en estaciones brindaría un servicio casi

"puerta a puerta" a los usuarios, y encarado prontamente podría restituir muchos puestos de trabajo. Integrando el ferrocarril con los automotores y posibilitando desplazamientos imprescindibles a ciudadanos que habitan lejos de Córdoba Capital, recuperarían sus puestos de trabajo y permitiría concurrir a centros de salud a muchos hoy imposibilitados de hacerlo. Quien carece de automóvil hoy debe abonar sumas siderales por un remise que lo lleve y retorne a la Capital.

Existe una variedad de opciones con el ferrocarril, como ser venta anticipada de pasajes y ubicación por coches con igual destino, facilitando la trazabilidad de eventuales contagios, tarea virtualmente imposible en un colectivo.

## COLOFÓN

Posibilitar la movilidad social y recuperar la actividad económica depende de reactivar el transporte público con la máxima seguridad biológica, basándose en las medidas preventivas existentes, e incorporando los sistemas de ventilación que garanticen la renovación del aire.

Los sistemas actuales de calefacción y refrigeración en colectivos tienen renovación insuficiente para los niveles sanitarios hoy requeridos.

El sistema ferroviario presenta grandes ventajas sanitarias, por lo que se hace necesario tenerlo en cuenta en lo inmediato.

Tanto en materia de economía social y salud pública, una vez más, el sistema más eficiente de transporte es aquel que incluya significativamente al sistema ferroviario.

En esta emergencia, la combinación ferroautomotor se considera la

solución más viable con mínimas inversiones.

A futuro, esperan importantes destinos a la recuperación del ferrocarril.

## BIBLIOGRAFIA

- Conboios Portugal (1976) Unidades Duplas Diesel para Via Streita Serie 601 a 622 (Alsthom)
- Emepa. (2014) Dupla autopropulsada "Alerce" para trocha métrica. Manual de operación
- Farradyne, P. y Henderson, H. (2002). Survey of Transit Technologies (Encuesta de Tecnologías de Tránsito). Sound Transit. Seattle, Washington State, EEUU.
- Fiat Ferroviaria (Materfer) (1970) Descripción coches tipos 2056 para servicio local.
- Martínez, E. (1987). Empleo de Sistemas Eléctricos en los Transportes Urbanos. Instituto de Transporte Facultad Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (F.C.E.I.A.) Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Martínez, E. (2014). Red Nuestra Córdoba. Sus Acciones en materia de Transporte y Movilidad Urbana. Presentación en XVIII Congreso Latinoamericano Transporte Público Urbano (CLATPU) Rosario, Argentina 21.10.2014.
- Materfer. (2014) Exposición de carrocería ómnibus "Águila" sobre chasis BU 11 15 LE Motor FIAT IVECO Presentación en XVIII Congreso Latinoamericano Transporte Público Urbano (CLATPU) Rosario, Argentina 21.10.2014.
- Vuchic, V. (1977). Urban Public Transportation (Transporte Público Urbano). Pennsylvania University (Universidad de Pensilvania). Pennsylvania State, EEUU.