

Maribel Figueroa

# 04 EL TRANVÍA COMO OPCIÓN SUPERADORA PARA LA MOVILIDAD EN LA REGIÓN ROSARIO



INSTITUTO  
DE DESARROLLO  
REGIONAL



ICLA

INSTITUTO DE COOPERACIÓN LATINOAMERICANA

EL TRANVÍA COMO OPCIÓN SUPERADORA  
PARA LA MOVILIDAD EN LA REGIÓN ROSARIO

# EL TRANVÍA COMO OPCIÓN SUPERADORA PARA LA MOVILIDAD EN LA REGIÓN ROSARIO

Trabajo desarrollado en el marco  
del Programa de Infraestructura Regional para la Integración

**Autor: Mariel Figueroa**

Director Académico : Dr. Héctor Floriani (CEI)

Director Ejecutivo: Juan Carlos Venesia (IDR)

ROSARIO - SANTA FE - ARGENTINA

Diciembre de 2013



## INDICE

Problemática .....	9
Área de Influencia .....	11
Movilidad en la Región Rosario y sus Externalidades .....	12
Planificación de la movilidad .....	15
El Tranvía .....	15
Cambio Modal .....	16
Entorno Urbano y Uso Racional del Suelo .....	17
Beneficios Económicos .....	18
Mejora de la Calidad de Vida .....	19
Adecuación de la demanda .....	21
Ayuda a reducir la siniestralidad .....	21
Sustentable y sostenible en el Tiempo .....	21
Conclusión .....	22

## PROBLEMÁTICA

**L**as ciudades en crecimiento se enfrentan a una progresiva complejidad constituida por los múltiples aspectos de la movilidad urbana y Rosario no es ajena a ello. Ésta se configura a partir de los usos que los habitantes hacen de la ciudad, es decir, en la ciudad puede reconocerse una pluralidad de usos y actores disputando el movimiento y el tránsito por un espacio público siempre acotado y, por ello, preciado.

Como tantas otras ciudades importantes del mundo, Rosario presenta un avance de la congestión del tránsito y todo indica que este problema seguirá agravándose, constituyendo un peligro para la calidad de vida urbana. La cantidad de automóviles patentados en la ciudad de Rosario muestra un incremento interanual que oscila entre el 1% y el 8% entre los años 2001 y 2009 observándose un notable crecimiento en el 2009 con un incremento de 7,5%, alcanzando los 345.561 automóviles patentados. En caso de no implementarse medidas disuasorias de la utilización del transporte motorizado privado, la cantidad de autos podría duplicar el valor del año 2010, un 40% más, hacia el 2020.<sup>1</sup>

Este uso creciente del auto ha estado desplazando a los peatones y ciclistas de las calles y veredas ya que, estando estacionados o en movimiento, se adueñan de cada rincón disponible del espacio público, disminuyendo en gran medida el espacio para viviendas, lugares de trabajo, zonas verdes, espacio para el desarrollo de actividades culturales y de ocio. Esto significa que, una minoría está usando una cantidad desproporcionada de este recurso escaso, limitando las oportunidades de juego, de reunión y de interacción a niños y jóvenes. Naturalmente esto trae aparejado un efecto negativo sobre la viabilidad y el atractivo de la ciudad ya que, calles anchas de tránsito rápido crean barreras y dividen a la ciudad en secciones con mala comunicación entre sí haciendo que los viajes a pie o en bicicleta sean prácticamente imposibles de llevar a cabo y los viajes en transporte público no tenga la calidad que debieran. El asombroso aumento del parque automotor y el incremento del deseo de utilizar autos, por razones de comodidad o estatus, principalmente en los países en desarrollo, ejercen una gran y creciente presión sobre la capacidad de las vías públicas existentes. Y la experiencia internacional ha dejado en claro que tratar de resolver los problemas de tránsito construyendo más y más calles y aumentando la oferta sólo conduce a inducir nuevos viajes incrementando así el problema. Hemos aprendido, a un alto costo social y ambiental que más no es mejor y, por ello, cuando se piensa en mejorar la movilidad no necesariamente se pretende incrementar los medios de transporte, sus infraestructuras, la cantidad de personas o los bienes a trasladar. Ya no se trata de un problema exclusivamente cuantitativo.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> PIM, Plan Integral de Movilidad Rosario; Abril de 2011; Rosario, Argentina

<sup>2</sup> Hacia una Nueva Cultura de Movilidad Sustentable; Junio 2010; Rosario, Argentina

En los últimos años se viene incorporando al vocabulario de los técnicos y tomadores de decisiones el concepto de Movilidad, diferenciándose del término Transporte, limitado básicamente a la circulación de vehículos motorizados; en tanto la Movilidad aborda la problemática de los desplazamientos de personas, vehículos y mercancías en forma sistémica, múltiple, diversa, considerando al ciudadano como una unidad de medida. A partir de la incorporación de este concepto surgen nuevos instrumentos y métodos de análisis que consideran no sólo aspectos cuantitativos e ingenieriles, sino cualitativos y sociológicos, instrumentos conceptuales, estructurales y normativos que articulan la movilidad con la planificación urbana, garantizando la accesibilidad con modos de transporte de menor impacto social y ambiental. Las soluciones ya no se basan en la incorporación de más y más infraestructuras para el desplazamiento de vehículos, sino en un instrumental de medidas del campo de la demanda en estrecha correlación con el campo de las políticas de desarrollo urbanístico.

Lo importante del concepto de accesibilidad es que las personas puedan llegar a una ubicación particular en un corto tiempo (Buis & Wittink, 2000). Sin embargo, las ciudades están experimentando que a pesar de contar con modos de transporte cada vez más rápidos, la velocidad media de transporte está disminuyendo y naturalmente, la duración del viaje aumentando. « Cuando el transporte motorizado demanda espacio en nuestras calles y excede su capacidad, cada coche adicional aumenta el tiempo de viaje y produce demoras para todos los otros coches en el sistema » (Aultman-Hall, n.d.). Este es el resultado de la congestión debido a la falta de espacio, pero esta falta de espacio se debe al uso ineficiente del suelo por parte de los automóviles.<sup>3</sup> La movilidad es un derecho básico para todos pero sin embargo, este concepto se equipara a menudo con la conducción de un auto. De modo que, sin dudas los problemas continuarán mientras el derecho a la movilidad se siga confundiendo con el derecho a utilizar un vehículo privado. El control de la congestión forma parte de la elaboración de una visión estratégica a largo plazo para el desarrollo de una ciudad, que permita compatibilizar la movilidad, el crecimiento y la competitividad, tan necesarias actualmente, con la sostenibilidad de la urbe y su calidad de vida<sup>4</sup>.

Definir un modelo de movilidad es un asunto técnico pero también fundamentalmente político. Las decisiones difíciles de tomar están relacionadas con qué ciudad queremos, siendo el desafío atreverse a crear un sistema dando prioridades a las necesidades de la mayoría. Generalmente las autoridades locales hablan de desalentar el uso del transporte individual privado, pero no ofrecen nada como incentivo para cambiar de modo de transporte y mientras siga sin existir un control al uso y consumo indiscriminado del transporte individual en nuestra ciudad, los problemas de movilidad continuarán. Citando a Jaime Lerner: Una ciudad no puede priorizar el auto: la ciudad es de la gente<sup>5</sup>. Por lo tanto queda en evidencia que es necesario y urgente buscar soluciones alternativas a este problema.

Debido a que los conductores de los automóviles no pagan los costos externos que ellos causan, como por ejemplo en términos de los efectos adversos para la salud, la contaminación, las oportunidades perdidas, la pérdida de vidas entre otros, éstos deben ser pagados por la sociedad. Por lo tanto, para poder corregir estos desequilibrios, se debería recompensar a quienes se movilizan de manera sostenible generando el menor impacto posible tales como

<sup>3</sup> Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook; April 2009; Utrecht, Netherlands.

<sup>4</sup> Bull, Alberto. 2003. Congestión de tránsito: El problema y cómo enfrentarlo. Santiago de Chile, Chile.

<sup>5</sup> Debemos rediseñar las ciudades. Diario La Nación, Buenos Aires, 26 de Octubre de 2008.

los peatones, los ciclistas y los usuarios del transporte público<sup>6</sup>. Una buena planeación urbana puede equilibrar esta situación creando una ciudad más vivible y atractiva. Por lo tanto, esta prioridad que se le debe dar al Transporte Público apunta hacia la masividad, posibilitando una integración física y operativa que optimice la calidad del servicio en todos los sectores urbanos.

### Área de Influencia

A partir del objetivo planteado de buscar soluciones al problema es que se selecciona y estudia la zona de influencia a intervenir. Como se planteó en el curso de Infraestructura, se debe comenzar a hablar de Región Rosario y ya no de la ciudad de Rosario, aislada de lo que como región significa. Por lo tanto, la Región Rosario, ubicada al sur de la provincia de Santa Fe, en la pampa húmeda, y caracterizada por su potencial agroexportador, concentra las principales vías de comunicación del país y una capacidad instalada en industrialización y manufacturas que, junto a su sistema de puertos, la consolidan como un centro neurálgico del territorio nacional y del Mercosur. Asimismo, el mercadeo y embarque de una parte mayoritaria de la producción agroindustrial argentina se realiza en esta región. Desde esta perspectiva, se concibe a las ciudades no como nodos delimitados por la división político-administrativa-jurisdiccional (los límites municipales), sino como la totalidad del territorio que, a través de las cercanías, las actividades y la movilidad de la población, se estructura en aglomerados urbanos más allá de las delimitaciones jurisdiccionales y sus respectivas legislaciones.

En este horizonte, la ciudad de Rosario está consolidada como centro de los flujos de servicios en términos económicos, sociales y culturales dentro de la región. A partir de los conocidos procesos de privatización desarrollados en el país, se produjeron dos grandes transformaciones estructurales en la conformación territorial de la Región Rosario: por un lado, se desarrolló un proceso sostenido de desafectación de la actividad portuaria en Puerto Norte de Rosario, dando lugar a la conformación de nuevos desarrollo urbanos; y por otro, en las últimas dos décadas se localizaron, desde Timbúes, al Norte, hasta Arroyo Seco, al Sur, una importante cantidad de empresas y terminales portuarias exportadoras de graneles sólidos, aceites y subproductos. De hecho, un 70% de las toneladas exportadas por la región salen de los puertos del Norte de esta Región (Puerto General San Martín y San Lorenzo).

La Región Rosario, y en particular su ciudad central, es también reconocida por sus centros universitarios, su oferta calificada de profesionales en distintas ramas del conocimiento y el establecimiento de un ambiente propicio para la investigación, constituyéndose en referencia internacional en el desarrollo científico y la innovación tecnológica. La Universidad Nacional de Rosario es indudablemente una de las más importantes instituciones académicas del país, tanto por el grueso caudal de estudiantes que convoca (71.847 alumnos en el año académico 2009) como por la calidad de su producción académica y de su investigación.

Por otro lado, un alto grado de innovación productiva y tecnologías pioneras a nivel mundial se pueden encontrar en la Región Rosario, ya que más del 70% de la producción de maquinaria agrícola argentina tiene su origen en esta zona. Asimismo, la industria automotriz y de au-

<sup>6</sup> Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook; April 2009; Utrecht, Netherlands.

topartes tiene una presencia significativa, tanto como otros complejos que evolucionan con constancia y que marcan presencia en mercados internacionales, como el complejo petroquímico, el cárnico y el textil.

Son diversos los procesos que demuestran la profundización del fenómeno de la extensión metropolitana de Rosario como puede observarse. Los cambios más significativos que resumen las tendencias en la organización territorial del área metropolitana en los últimos años son: la modernización de las infraestructuras económicas (puertos, aeropuerto, áreas industriales y logísticas), el desarrollo de las infraestructuras viales, la aparición de nuevas modalidades del comercio y la recreación, el surgimiento de nuevas formas de urbanización, el desarrollo de la actividad turística, los cambios en el comportamiento demográfico de las localidades de la región y, junto con todos ellos, el incremento de los desequilibrios sociales.

Es por lo expresado que el rol de Rosario en la Región Metropolitana se sustenta básicamente en su rol de proveedora de servicios para una vasta zona de influencia. A su vez, el área metropolitana de Rosario incorpora a las localidades que interactúan desde diferentes dimensiones (económica, social, cultural, urbanística, política, etc.) con la ciudad central.

Las transformaciones anteriormente explicadas que experimenta la región en cuestión muestran a simple vista algunos indicios en relación a dificultades en materia de movilidad. La definición de nuevas centralidades urbanas ha replanteado a la movilidad, transformando los desplazamientos y vínculos hacia el interior, de allí que los clásicos movimientos pendulares centro-periferia se alteran, creciendo los intercambios a escala metropolitana y regional. La movilidad se vio modificada, entre otras razones, por la deslocalización de actividades desplazadas hacia la periferia a la vez que nuevas radicaciones se convierten en centros de atracción de viajes.<sup>7</sup> Según los datos de la encuesta Origen - Destino realizada en el año 2008, (EOD 2008) se realizan en el Área Metropolitana de Rosario 1.854.933 viajes diarios. Se destaca un alto movimiento interno en la ciudad de Rosario, donde el 94,3% de los viajes que se origina en ella tiene como destino la misma ciudad. El resto de los viajes (5,7%) que se originan en Rosario, tienen como destino las localidades del área metropolitana. Esta situación redundante en una gran exigencia de las instalaciones físicas y condiciones infraestructurales que presenta el espacio urbano, mostrando algunos indicios de saturación y/o insatisfacción en ciertos períodos, puntos y/u horarios.

### Movilidad en la Región Rosario y sus Externalidades

La Región Rosario está sufriendo un fenómeno globalizado que tiene como protagonista principal al vehículo privado. El carácter no sustentable del transporte basado en los automóviles es reflejado en el empeoramiento de los problemas a medida que las sociedades se enriquecen. A diferencia de todos los demás aspectos de una ciudad, la movilidad es la única que empeora con el desarrollo económico. El carácter dinámico del desarrollo económico hace que la movilidad de las ciudades quede obsoleta siempre y cuando no se cuente con una planificación estratégica de la misma.

Es sabido que la movilidad está fuertemente vinculada tanto a las actividades que realizan los individuos como a las características poblacionales de los mismos y de sus hogares.

<sup>7</sup> Encuesta Origen / Destino 2008: Movilidad en el Área Metropolitana de Rosario; Buenos Aires, 2011.



Dando cuenta de esto, en la Región Rosario, los traslados por trabajo y actividades educativas representan aproximadamente el 70% de los viajes diarios constituyendo así el principal motor de la movilidad de la región.

Respecto de la partición modal para la región, según datos de la EOD 2008, sus resultados ponen de manifiesto que el modo más utilizado es el transporte urbano de pasajeros, el cual representa el 29,8% del total de viajes. Pero los viajes en automóvil particular constituyen un porcentaje muy similar representando el 28,9%, los traslados a pie el 20,6%, los realizados en bicicleta el 8,4%, taxis y remises el 3,7% y motos 6,3%.

Otro aspecto a analizar es la continuada extensión de las habilitaciones para establecimientos destinados a cocheras y/o playas de estacionamiento que genera un círculo vicioso en el cual el ingreso del automóvil particular a los sectores congestionados del área central de la ciudad de Rosario produce un deterioro creciente en la calidad de vida ciudadana. Los registros de una creciente tendencia se evidencian en los relevamientos efectuados sobre cocheras de alquiler disponibles en el área central en 1999 y en 2009. El conteo de establecimientos habilitados en sus distintas modalidades (mensualizada, por hora/estadía, playa o cochera, especiales) sumaba 152 casos a fines de los noventa. En el relevamiento llevado a cabo en 2009, este número ascendió a 313, superando el doble en tan solo una década.

Este paradigma contemporáneo de la movilidad produce enormes demoras en el sistema de transporte, preocupantes niveles de contaminación ambiental y sonora, numerosos accidentes y un deterioro en aumento de la calidad urbana, que se denominan las externalidades del modelo. En el ámbito de la movilidad, existen distintos tipos de externalidades que son excluidas del balance económico a pesar de los impactos sociales y ambientales que suponen para el conjunto de la sociedad. Las externalidades negativas se manifiestan cuando las actuaciones de un sector o agente reducen el bienestar de otros sectores o agentes socioeconómicos.<sup>8</sup>

La gestión de la movilidad constituye claramente una problemática para la Región Rosario. Muchos son los costos sociales que conlleva este paradigma y todo ello se traduce en la disminución de la calidad de vida de los ciudadanos. Pese a que la sociedad parece haber tomado conciencia de estos problemas, en general, no se los considera como externalidades de este modelo de movilidad que se ha adoptado y menos aún como consecuencias de las decisiones personales diarias.

Al hacer un análisis más exhaustivo de estas externalidades nos permite entender su gravedad. La externalidad ambiental es una de las más conocidas que supone este modelo. La circulación de vehículos a motor es la causa principal de contaminación atmosférica y la más difícil de controlar. Los costes de contaminación del aire se deben a las emisiones a la atmósfera de contaminantes tales como partículas materiales (PM), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), y compuestos orgánicos volátiles (COV). Estas emisiones implican costes sobre la salud, daños materiales sobre los edificios, pérdidas de cultivos y daños adicionales sobre el ecosistema. Otro aspecto a considerar, dentro de las externalidades ambientales, es la contaminación acústica a nivel urbano, cuya fuente principal es la circulación de vehículos a motor. El ruido del tráfico es una molestia importante para mucha gente, que causa problemas como el insomnio, el estrés y trastornos mentales. Mediante la emisión de gases y la producción de altos niveles de ruido, los automóviles son responsables de crear condiciones insalubres.

---

<sup>8</sup> Las externalidades del transporte en Europa; Diciembre de 2009

Por otro lado, otra de las principales externalidades es el constante aumento de la siniestralidad y aunque su número logre disminuirse, su importancia social y su valoración final continuarán aumentando en los próximos años, se estima que hay 1,1 millones de muertes por accidentes de tránsito en todo el mundo cada año. Según la Organización Mundial de la Salud, los accidentes de tránsito son la segunda causa principal de muerte entre los jóvenes en los países en desarrollo. La Inseguridad es considerablemente más baja en las ciudades donde una mayor proporción de personas que van caminando, en bicicleta o en transporte público a trabajar.

Otro factor es la congestión que desde el punto de vista social, interesa su repercusión en el tiempo que consume a los ciudadanos. Si se une el efecto de la congestión al incremento de las distancias, producido por el nuevo modelo territorial, se termina sustrayendo este tiempo al ocio, en detrimento de la calidad de vida de todos.

Los efectos negativos de este paradigma los padecen principalmente los grupos más vulnerables, representándose principalmente en la falta de equidad que éste genera en la sociedad. Todo el mundo tiene derecho a la movilidad, por lo tanto, cuando se construyen espacios para acomodar a los automóviles, este derecho se encuentra amenazado, ya que además de no todos poseer un auto, no todos están habilitados para conducirlo. Este modelo ha supuesto un fuerte incremento de la dependencia de niños, adolescentes y ancianos ya que son el grupo que no se encuentra apto para obtener un permiso de conducir. Así como también supone una carga mayor para los grupos económicamente más débiles que no tienen acceso a la compra de un vehículo motorizado privado, traduciéndose en una sociedad claramente más fragmentada. De manera que un sistema que favorece el uso de vehículos privados con respecto a los modos de transporte más asequibles por todos, aumenta la disparidad entre ricos y pobres (Tomlinson, 2003). A su vez el hecho de que aumente la siniestralidad como fue anteriormente mencionado, implica que los niños y adolescentes no puedan jugar solos en el espacio público, reivindicando la presencia de niños en las calles como un indicador cuantificable de la calidad de vida en la ciudad. Otra de sus consecuencias es que cada a medida que pasa el tiempo menos de ellos pueden ir a la escuela de manera independiente y limitar su movilidad es crítico para su desarrollo, para su salud, para su capacidad de concentración, de ubicarse espacialmente, para la percepción de la distancia, el tiempo, la velocidad y para el aprendizaje sobre el comportamiento social. Además les crea hábitos de sedentarismo, falta de familiaridad con ámbitos públicos e incapacidad de relacionarse con desconocidos y extraños. Estas experiencias durante la etapa de niñez y adolescencia rigen luego sus patrones de conducta en el tráfico en el futuro y hoy en día ya estamos comenzando a ver estos comportamientos la quebrantada convivencia en las calles de la ciudad.

Por último, la externalidad que afecta a todos por igual es el gran costo que le representa al Estado este modelo de movilidad adoptado, destinando gran parte del presupuesto público a la infraestructura que utiliza sólo un pequeño porcentaje de los ciudadanos de la Región que son lo que poseen un vehículo privado. Según la Municipalidad de Rosario, durante el año 2013 se gastó \$106.860.800 en mantenimiento de la red vial y la remodelación de grandes avenidas y el 70% de ello fue destinado a trabajos de bacheo y mantenimiento de asfalto.

## Planificación de la movilidad

El diagnóstico y reconocimiento de la situación actual, permite prever y anticiparse a la aparición de problemas mayores, a partir del desarrollo de políticas e intervenciones públicas que mantengan como objeto la preservación de la calidad de vida colectiva, en el marco de un desarrollo perdurable; económica, social y ambientalmente sustentable. Si pensamos al transporte como un medio de generar equidad social, es importante entonces definir políticas de movilidad que permitan construir una ciudad más equitativa, con mejor accesibilidad para los ciudadanos y mejor calidad de vida para la sociedad en general.

Si se concibe a la movilidad urbana como la caracterización tanto cuantitativa como cualitativa de los viajes en un contexto urbano y por lo tanto, una herramienta para lograr el desarrollo territorial deseado, se entiende entonces, la necesidad de desarrollar la planificación y gestión de la movilidad, contemplando en forma integral para todo el territorio metropolitano la incorporación de tecnologías que resulten más eficientes, articulando la planeación del uso del suelo, la promoción del transporte público masivo y del no motorizado y la promoción de políticas de calidad del aire. En definitiva, se aspira a realizar intervenciones concretas y acciones que produzcan un cambio de conducta en el mediano y largo plazo hacia modos más eficientes de transporte y para tal motivo deben tenerse en cuenta las políticas económicas, las políticas ambientales y las de ordenamiento territorial. Se considera imprescindible realizar transformaciones estructurales para adecuar las infraestructuras de la movilidad de toda la región.

Se trata de por un lado optimizar el uso de los modos y medios de transportes, aumentando la oferta y la calidad del transporte público masivo, disminuyendo el uso del automóvil particular, adoptando tecnologías limpias, etc, y por otro lado definir estrategias de desarrollo urbano que tiendan a reducir la demanda de desplazamientos de larga distancia y crear condiciones favorables para los desplazamientos no motorizados a pie, en bicicleta o en transporte público. La relación entre los transportes masivos y los usos de suelo es fundamental para promover una densificación ordenada y un aprovechamiento integral del siempre escaso espacio público.<sup>9</sup>

## El Tranvía

Se propone entonces la conveniencia de la selección del tranvía, transporte masivo, como sistema de transporte para la Región Rosario. Según la UITP (Unión Internacional del Transporte Público por sus siglas en inglés), el tranvía, o metro ligero, es un sistema de transporte público guiado de forma permanente, al menos por un carril, operado en el ambiente urbano, suburbano y regional con vehículos autopropulsados y operado de manera segregada o no segregada de la calzada principal y de la circulación de peatones.

El tranvía resulta un modo de transporte confortable, automatizado, ecológico, ambientalmente sostenible, económico en el tiempo y durable a largo plazo, con lo cual vuelven a tomar relevancia las cuestiones urbanísticas que la elección de éstos genera: segregación de las zonas de la ciudad, establecimiento de límites infranqueables de división, aparición

<sup>9</sup> Hacia una Nueva Cultura de Movilidad Sustentable; Junio 2010; Rosario, Argentina.

de espacios muertos y calles sin salida, alienación del individuo, túneles de contaminación intensiva en el caso del BRT, etc.

A continuación se exponen las evidentes ventajas que presenta, no sólo para el transporte público, sino para todo el desarrollo urbano general, la selección de un sistema tranviario.

### Cambio Modal

En primer lugar, por los evidentes y largamente tratados efectos negativos de la preocupante curva ascendente del uso del auto particular como principio imperativo de la movilidad urbana, surge claramente la necesidad imperiosa de desalentar su uso en términos de desenvolvimiento urbano funcional y cotidiano. A tal efecto, el sistema de transporte masivo que se implemente debe tener como cualidad preponderante, no sólo la absorción de demanda hasta hoy en día usuaria del transporte público, sino también la de resultar un atractivo sustituto del modo automotor privado.

Ha sido una característica recurrente en América Latina la preexistencia de un contexto de retraso notable en el sistema de transporte público, pero no ya por una cuestión de disfuncionalidad modal (como puede ser la preeminencia del colectivo sobre los modos guiados o automatizados de transportación) sino directamente al interior del modo automotor colectivo de transporte. La introducción de un nuevo esquema de servicios, con una frecuencia previsible e intensa, vías segregadas y vehículos nuevos, ha determinado un alto impacto en la población anteriormente desfavorecida, que ha dado acogida a la innovación con entusiasmo. En tal sentido, esas intervenciones han conducido a modernizar el sistema de transporte público existente, a dotarlo de mejores condiciones de servicio, antes que a proceder a una drástica transformación del esquema de crecimiento urbano sostenible. De tal forma, el universo de usuarios que absorbe es el que siempre ha pertenecido al sistema de transporte público, pero sin repercutir en forma determinante en la disuasión de la necesidad de movilidad a través del automóvil particular.

En promedio el 70% de los usuarios rosarinos considera entre bueno y muy bueno el estado de las unidades del actual sistema de transporte público, y sólo una ínfima proporción, rondante al 3%, lo considera malo o muy malo. Claro que las opiniones empiezan a encontrarse, y a distribuirse en forma más pareja, cuando de lo que se trata es de las frecuencias, que es uno de los tópicos fundamentales a los que atiende un sistema ferroguido, eléctrico, de control centralizado, alta automatización en los tiempos y semaforización inteligente como el que presentan los tranvías. De modo tal, que el desafío primordial que enfrenta la Región Rosario es el de lograr que, mediante un salto tecnológico cualitativo, se consiga la absorción considerable de la movilidad a través del automóvil, hacia el transporte público o las formas humanas de locomoción, es decir, la caminata y la bicicleta.

En tal sentido, toda la experiencia señala, la capacidad de absorción única del tranvía respecto del automóvil, que está vinculada tanto al confort, como a los tiempos de viaje y su previsibilidad; pero sobre todo, a la forma en que el tranvía interactúa con el entorno urbano. El nivel de absorción de usuarios automovilistas suele depender de las condiciones culturales preexistentes (en nuestro país hay que desandar un largo camino desde el modelo norteamericano de movilidad privada hacia el modelo continental de movilidad pública), de las campañas educativas y del apoyo de las autoridades, así como eficaces sistemas de información

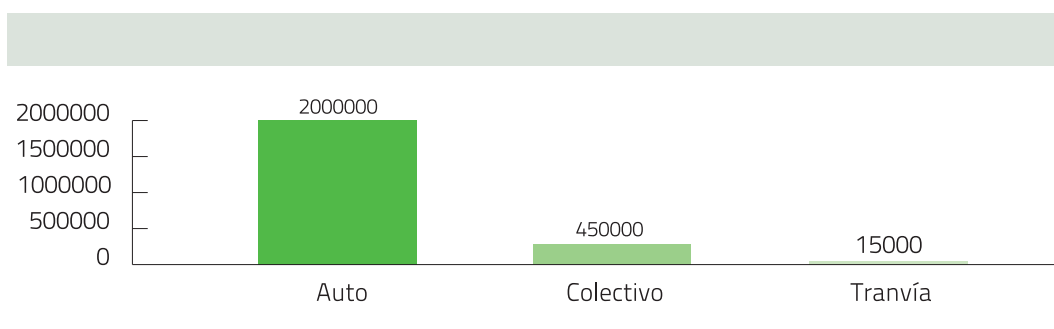
y de promoción de comportamientos y concientización social y ambiental en los habitantes. Como parámetro a contemplar, los sistemas tranviarios nuevos implementados en los últimos años en Europa demuestran una tendencia de absorción del 66% de los viajes automotores en coexistencia con un corredor tranviario, en el término de una década. Para la ciudad de Rosario, se ha estimado mediante estudios realizados por consultoras de transporte que, la absorción inicial sería más cautelosa y la ubicaría entre un 15 y 20%, y una tendencia subsecuente que dependerá de la habitualidad y del éxito de la implementación, además de las medidas disuasorias adoptadas.

### Entorno Urbano y Uso Racional del Suelo

Cuando se opta por incentivar el transporte público, basando su funcionamiento en el tranvía, se observa un gran potencial de transformación urbana, tanto en el aspecto físico, como social y económico. El cambio en la percepción del espacio urbano, la recuperación de la vida en los centros, un nuevo orden de crecimiento y la disminución de la contaminación, son algunos aspectos de la transformación que el tranvía genera en el territorio que recorre principalmente en el centro de la ciudad.

Respecto del paisaje urbano, a diferencia del transporte urbano automotor, el recorrido de un tranvía tiene la capacidad de integrar áreas urbanas sin generar espacios residuales, la facilidad de integrarse en áreas peatonales y vehiculares, el potencial de cambio sobre el espacio que recorre, permitiendo que sea utilizado para recomponer la trama urbana fragmentada o discontinua e integrar áreas separadas por grandes límites, como viejas vías de ferrocarril, espacios abandonados, vías de circulación rápida o de gran volumen y otras formas de bordes que separan la ciudad en fragmentos aislados o con poco contacto. Cabe remarcar entonces la forma en que el tranvía interactúa con el entorno urbano, acercando al usuario a la ciudad en cada punto, en lugar de distanciarlo en espacios alienados, tales como los que presentan el metro, el subterráneo, el BRT o las autopistas.

Al analizar el uso del suelo por parte de los diferentes modos de transporte se puede mostrar los resultados de un estudio realizado por la Comuna de París, los mismos vienen en el gráfico que se encuentra a continuación los porcentajes de ocupación de la calle por parte de cada modo de transporte.



Cantidad de m2 requeridos por cada modo para transportar a 15.000 personas.

Resulta de fundamental gravitación, no sólo el uso del automóvil particular, sino más importante aún, su disposición una vez detenido. En efecto, mientras el transporte público ocupa el espacio solamente desde una perspectiva dinámica, el automóvil particular adquiere una incidencia aún más preocupante en términos del uso del suelo que implica su estacionamiento, generalmente, por el término de una jornada entera.

El espacio ocupado por el tranvía integra las áreas linderas al trazado y recompone la trama urbana fragmentada como fue anteriormente mencionado. Actualmente, los desarrollos de este tipo, han conducido, por su condición amigable y humanizante para con el medio urbano, a generar áreas verdes, ciclovías y zonas peatonales vinculadas con su trazado. De tal forma, se integra más eficientemente al espacio público, ya que a pesar de la modernización tecnológica los BRT requieren un mayor uso del suelo y un ámbito radicalmente segregado en la vía pública, el cual debe operarse con absoluta exclusión de cualquier otra modalidad, y significando en la mayor parte de los casos también una barrera a la integración urbana. En tal sentido, el BRT se equipara comparativamente más al subte que al tranvía.

En síntesis, el tranvía colabora en reintroducir la escala humana en la ciudad, ya que implica una rehabilitación cualitativa del espacio urbano, una renovación del espacio público de fachada a fachada y comparte el espacio público con otros modos de desplazamiento. Además posibilita el reparto del espacio urbano y la compatibilidad entre las diferentes velocidades de cada uno de estos modos de desplazamiento.

### Beneficios Económicos

Toda implantación de sistemas ferroguiados automáticos implica, aún antes de la inauguración de cada tramo, una revalorización de la propiedad inmobiliaria ubicada en las adyacencias, que se transforma en negociable en la dinámica de los actos jurídicos privados, desde antes incluso de que se firme el acta de inicio de obras. El caso más representativo es el de Portland, en el estado de Oregón, Estados Unidos, donde se les comenzó a dar uso nuevamente en 2001 a los tranvías, mejorando así el tráfico del lugar y reeditando en importantes efectos económicos a la ciudad<sup>10</sup>. De esta manera, según la consultora Transvectio en su informe sobre el tranvía en Rosario, del 100% de la inversión en infraestructura, el 50% será absorbido por las viviendas y el 50% restante por la actividad económica (Industria y Comercio), del cual el 35% se obtiene de los locales frentistas y el 65% de los no frentistas.

Si consideramos las alternativas desde la dimensión técnico-económica, es necesario discriminarlas en: inversión inicial, vida útil de los sistemas; costo de mantenimiento comparado, aplicados a mediano y largo plazo.

En relación a la inversión inicial, es posible afirmar que el costo inicial de un sistema guiado es más elevado que un BRT, sobre todo en lo atinente al material rodante. Sin embargo, si tomamos el período natural de 30 años, que se impone por la transformación radical y el alto volumen de inversión social, las cifras se hacen progresivamente equivalentes, hasta invertirse de forma sensible a partir de las dos décadas de prestación del servicio, puesto que mientras los elementos del modo automotor deben sustituirse cada 10 años, los sistemas

<sup>10</sup> Desde la recuperación de estos trenes se han construido más de 100 mil unidades residenciales y se han invertido US\$ 3,5 mil millones en propiedades alrededor de la línea de los tranvías.

guiados en sitio propio tienen una duración garantizada por el fabricante de treinta años, que en la práctica, y con un buen régimen de mantenimiento, puede incluso resultar mayor. Asimismo los BRT tienen, en promedio, la mitad de la capacidad que los actuales tranvías diseñados por módulos (situación que asimismo les permite expandir su capacidad portante sin mayores inversiones). Por lo tanto, es necesario disponer de al menos el doble de unidades de vehículos a motor, algo más si se tiene en cuenta el uso intensivo.

A su vez, esa ecuación se agrava por dos factores. El primero hace referencia a la reposición decenal impuesta por la Ley Federal de Tránsito N° 24.449 (en realidad, hoy día la doctrina de transporte internacional establece una vida útil de 7 años para las unidades automotoras de uso intensivo), que triplica la cantidad de buses requerida en un escenario a 30 años, además de encarecer las amortizaciones anuales de las unidades. El segundo factor es el menor tiempo de marcha aun con carriles exclusivos, que determina la necesidad de mayor cantidad de vehículos para cubrir la misma frecuencia. La capacidad de un tranvía equivale a 4 o 6 colectivos convencionales y a 250 automóviles, con una tasa de ocupación de 1,4 personas/auto.

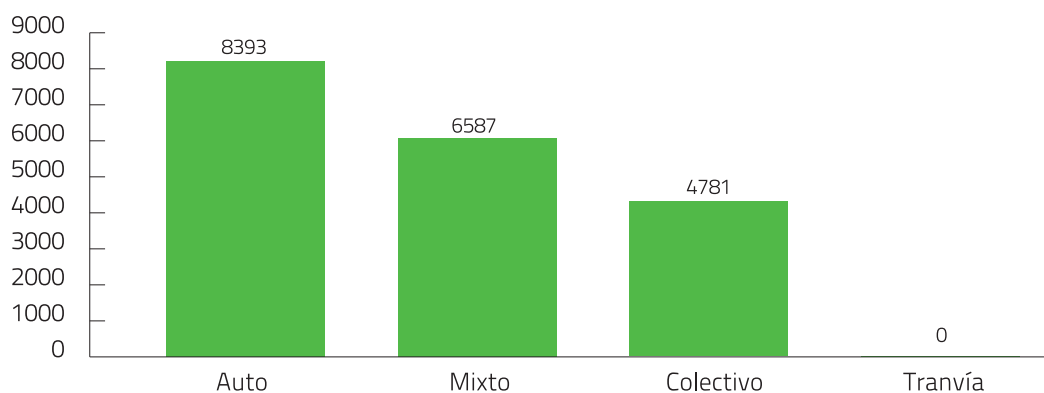
Si bien la inversión inicial es mayor en el tranvía que en el autobús y el trole, ya la inversión total, por exigencias de la renovación de parque, resulta entonces mayor en ambos de estos últimos, sobre todo en el BRT, situaciones que se agravan progresivamente al incluir en la consideración los costos de operación y mantenimiento, que en el caso del BRT, implican el combustible, cuyos precios van a continuar subiendo y en el caso de los colectivos, unos mayores costos laborales por un mayor número de conductores.

Otra ventaja para la sociedad es que todo aquel que se desplace por el nivel del suelo y a velocidades reducidas o moderadas (peatones, ciclistas, usuarios del transporte público) son especialmente beneficiosos para los locales minoristas. Y opuesto al pensamiento popular, un importante descenso en el total de viajes diarios realizados en auto no significa un descenso en la actividad económica. Si bien aquellos que utilizan el auto para ir de compras gastan más, los ciclistas y peatones son más leales y vuelven con más frecuencia. A su vez, el transporte público le significa a los locales minoristas la mejor publicidad gratuita. Las bicicletas, los usuarios del transporte público y por supuesto los peatones, traen nuevamente la actividad a los centros urbanos. Menos autos y más ciclistas mejoran el medio ambiente como ya se ha mencionado, por lo tanto las personas se sienten más atraídas a estos sitios y a permanecer más tiempo en ese ambiente.

### Mejora de la Calidad de Vida

Otro tópico importante que se revela como factor definitorio para la elección de un sistema tranviario está vinculado con la preservación ambiental del entorno urbano, y por ende, en la consecuente mejora de la calidad de vida de los habitantes. Además, la derivación de usuarios de transporte privado a uno público debido a la oferta de servicios de mayor calidad, confort, con mayor capacidad, se traduce en una menor contaminación del aire y del suelo por pasajero transportado.

Comenzando a analizar la contaminación ambiental, en el gráfico que se presenta a continuación puede apreciarse la incidencia modal en la emisión de CO<sub>2</sub> para un corredor de intensidad media, con un promedio anual de 10 millones de pasajeros.



### Emisión de Toneladas anuales de CO2 a la atmósfera para transportar 10000000 pasajeros anuales.

De tal forma, la valoración en términos económicos del ahorro de carbono generado por una tecnología de transporte masivo de contaminación cero, frente a un sistema motorizado mixto, como el que cuenta hoy en día la ciudad de Rosario donde la partición modal entre automóvil y autobuses es casi simétrica, puede establecerse en torno a los US\$ 167.500 anuales, unos US\$ 5 millones a 30 años de horizonte (que es el plazo mínimo de vida útil de un sistema tranviario), es decir, unos U\$S 10,50 anuales por usuario frecuente del sistema en hora-pico según estudios realizados. A su vez habría que sumar el ahorro de combustible al producirse el cambio modal esperado llegando a alcanzar aproximadamente un ahorro de U\$S 50 anuales por usuario frecuente del sistema en hora-pico.<sup>11</sup>

Los medios guiados in situ tienen en este sentido una amplia ventaja sobre el automotor. Para su operación se requiere de energía eléctrica, que fácilmente es posible obtenerla a partir de recursos renovables, que no requieren demasiados esfuerzos de investigación, lo que los convierte en un modo de transporte de contaminación cero (considerando solamente las emisiones de dióxido de carbono en el medio urbano) y de muy bajo nivel de ruido, debido a los motores eléctricos y la alta tecnología de rodamiento. Este sistema disminuye el nivel de vibraciones y ruidos, hasta un máximo de 60db, equivalente a tres automóviles modernos que circulen consecutivamente a la misma velocidad. Asimismo, como cualquier elemento electromagnético en movimiento, genera ruido, pero al ser un vehículo eléctrico los decibelios que genera son mucho menores que los vehículos de combustión interna. Permite una frenada y aceleración mucho más rápidas, y en consecuencia, se otorga una mayor seguridad y rapidez al sistema y al tránsito urbano en su conjunto. De hecho, el nivel de insonorización es tan alto, que en ciudades en donde el tranvía convive con zonas peatonales, como Barcelona, se ha implementado un sistema completo de señales sonoras y lumínicas para alertar a las personas acerca del paso de las formaciones.

Es considerado, además, un transporte « saludable » ya que ofrece varios aspectos po-

<sup>11</sup> ESTUDIO INTEGRAL DE TRANSPORTE Y USO DEL SUELO EN EL CORREDOR NORTE-SUR DEL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE ROSARIO; Transvectio consultora; 2009



sitivos referidos a la salud humana. Entre ellos: disminución del estrés provocado por el tráfico y el congestionamiento, integración de la vegetación en las calles de la ciudad, ejercicio diario del peatón o el ciclista frente al sedentarismo del conductor; posibilidad de participación social en los nuevos espacios cívicos.

### Adecuación a la Demanda

En ciudades o corredores de transporte con bajos volúmenes de demanda (hasta 2500 pasajeros/hora/sentido) un sistema de autobuses tradicional puede proveer la capacidad suficiente en condiciones de explotación aceptables. En ciudades con demanda alta (más de 25000 pasajeros/hora/sentido) el metro convencional o ferrocarril de cercanías se justifican, en términos de costes de inversión y de explotación, y dan un buen nivel de servicio. Existe empero una franja de demanda intermedia (2500 a 25000 pasajeros/hora/sentido) que resulta difícil de satisfacer en condiciones aceptables con estos sistemas, y por ello resulta ideal satisfacerla a través del sistema tranviario, que está diseñado para esa escala, que esencialmente puede traducirse hacia ciudades de entre 300.000 y hasta 3 millones de habitantes.

Según el último censo del 2010, Rosario tiene 948312 habitantes y de acuerdo a proyecciones matemática no llegará al millón siquiera en 2020, mientras que la Región Rosario hoy en día presenta alrededor de 1300000 habitantes. El tranvía resulta por lo tanto el modo de transporte idóneo para los niveles demográficos de la Región y futuros en un horizonte lejano, que establecen necesidades de carga media, para las cuales el sistema automotor tradicional resulta largamente excedido, y los sistemas metro pesado (subte) y BRT resultan excesivos.

### Ayuda a reducir la siniestralidad

Otra de las ventajas del sistema guiado en sitio propio, en particular, el tranvía, es la posibilidad de automatización de las unidades, lo cual permite una gestión operacional más racional y segura en relación a los BRT, en los cuales se encuentra permanentemente en juego la pericia del personal de conducción. La condición humana, está mucho más librada a las características psicosociales de los conductores en el modo automotor, ya que las formas de manejo son una de las variables que inciden en la producción de emisión de gases de efecto invernadero, y por lo tanto aumentan los riesgos ambientales; pero también, y fundamentalmente, en lo relacionado con la seguridad vial que atenta contra la seguridad de las personas.

La presencia de un tranvía es una apuesta a futuro debido a que su implantación ayudará en la reducción de la siniestralidad y de las víctimas de accidentes de tránsito.

### Sustentable y sostenible en el Tiempo

Considerando, por otra parte, que la movilidad es un tema central a la hora de discutir sobre la ciudad deseable y que el sistema de transporte, para posibilitarla, es un factor estructurante

del espacio urbano, es necesario balancear cuál es el sistema más ventajoso para lograr un desarrollo más racional en vistas de obtener una mayor sustentabilidad urbana. En este sentido, un sistema de colectivos como con el que cuenta la ciudad de Rosario hoy en día, puede, y sucede, que resulte modificado por necesidades coyunturales alejadas de cualquier planificación racional, y vinculadas en cambio a decisiones unilaterales, a conflictos sectoriales, a presiones empresariales, o políticas, o vecinales, etc.; situaciones todas generadoras de incertidumbre y de manipulación funcional o inmobiliaria, desde que el cambio de posición de un corredor de transporte, puede modificar las características de un barrio, valorizando/desvalorizando la tierra y las propiedades, así como puede poner en peligro las inversiones realizadas, sea por pérdida de interés en residir en zonas ya sin transporte, o por la falta de gente para mantener zonas comerciales. Esto marca una importante diferencia con el tranvía que, por sus características intrínsecas, difícilmente cambiará el recorrido preestablecido, exigiendo más responsabilidad a los planificadores y otorgando mayor certeza a los inversores.

## Conclusión

Se ha establecido la conveniencia de la selección del tranvía como sistema de transporte confortable, automatizado, ecológico, ambientalmente sostenible, económico en el tiempo y durable a largo plazo; y fundamentalmente idóneo para los niveles de demanda presentes en la Región Rosario y futuros en un horizonte lejano, que establecen necesidades de carga media, con lo cual vuelven a tomar relevancia las cuestiones urbanísticas que la elección de éstos genera: segregación de las zonas de la ciudad, establecimiento de límites infranqueables de división, aparición de espacios muertos y calles sin salida, alienación del individuo, túneles de contaminación intensiva en el caso del BRT, etc.

El implementar un tranvía ligero en la Región tendría como objetivo la atracción de demanda hacia el transporte público, tanto desde el transporte privado, como a través de la generación de nuevas inquietudes de movilidad por integración urbana. Para ello, debe ofrecer mayor velocidad, puntualidad, confort, seguridad, tendiendo a resolver el congestionamiento de la ciudad, a disminuir el consumo energético y la emisión de gases de tipo invernadero producidos por las formas tradicionales de locomoción mecánica, y en general, a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Se plantea que el tranvía como sistema de transporte masivo, se tiene que constituir así en un elemento más del espacio público que brinde a la población un servicio racional, eficiente y rápido, y por otra parte convertirse en un componente atractivo del paisaje urbano.

Con base en lo antedicho, el proyecto del tranvía para Rosario debe ser la ocasión de valorizar el sector inmobiliario, participar en la densificación de los barrios, favorecer la mixicidad social, confirmar las polaridades comerciales y de servicios y contribuir a mejorar la calidad ambiental.

### El tranvía por lo tanto brindará a la Región:

- Un desarrollo urbano y territorial equilibrado, que evite o disminuya las fuertes tendencias a la dispersión urbana, consolidando corredores de alta densidad y fomentando usos del suelo más compactos, con mayores densidades para un mejor uso del espacio.
- Mejora significativa en los tiempos de viaje.
- Revitalización de la infraestructura ferroviaria existente y reincorporación al ámbito urbano en términos de espacio público de alta calidad ambiental.
- Diseños basados en la intermodalidad (combinación con otros modos de transporte públicos de pasajeros urbanos e interurbanos, con transporte no motorizado y a pie).
- Introducción progresiva de energías alternativas o renovables (electricidad, vehículos híbridos, etc.)
- Reducción paulatina de los índices de contaminación ambiental (visual, sonora y de calidad del aire)
- Reducción progresiva de las tasas de accidentología en calles y rutas.
- Re conexión de áreas rurales con los centros urbanos, mejorando el acceso a los sistemas públicos de salud y educación.
- Recuperación del espacio público con impronta social, jerarquizando al peatón y desalentando el uso del automóvil.
- Reducción del uso del parque automotor, que permita una mayor vida útil de la infraestructura vial urbana y territorial.
- Recuperación ambiental y puesta en valor de los distintos centros urbanos que integran el sistema.
- Es decir que la incorporación de un sistema alternativo de movilidad metropolitana permitiría ordenar la movilidad favoreciendo la conectividad del sector, junto a una transformación urbanística que cualifique los espacios centrales de las localidades involucradas.



Trabajo desarrollado en el marco  
del Programa de Infraestructura Regional para la Integración

Autor : Mariel Figueroa

Director Académico: Dr. Héctor Floriani (CEI)  
Director Ejecutivo: Juan Carlos Venesia (IDR)

## Programa de Infraestructura Regional para la Integración

