

## LA PRODUCTIVIDAD EN EL TRANSPORTE URBANO

**John W. Fuller<sup>1</sup>**  
The University of Iowa

**Resumen** La introducción de nuevas tecnologías ha contribuido a mejorar la productividad en los medios de transporte urbano, aunque también coadyuvan a profundizar las diferencias existentes entre las naciones pobres y ricas. Los adelantos en el campo gerencial y una adecuada aplicación de las técnicas de planificación y control, se hacen necesarios para determinar el futuro crecimiento de las ciudades ofreciendo alternativas efectivas a los problemas de transporte.

### 0 Introducción

Desde la década pasada, ha ocurrido en todo el mundo, una creciente aceptación de la necesidad de mejorar la productividad del transporte urbano. Por supuesto, esto es la otra cara de la moneda de la siempre creciente demanda por mayores subsidios, y

---

<sup>1</sup> Profesor de **Economics, Geography and Graduate Program in Urban Regional Planning, The University of Iowa, Iowa City, USA**, invitado por el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Facultad de Economía de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, en 1988. Traducción realizada por el profesor Luis Rivero M. de la Facultad de Economía, Universidad de Los Andes.

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

por la búsqueda de nuevos mecanismos de financiamiento, que realizan los agentes del transporte público (operadores, etc.).

Los problemas de subsidios y deficiencias en la producción surgen naturalmente con el avance de la urbanización mundial y las crecientes deseconomías de escala representadas por la megaciudades. Pero cuando la producción de servicios de transporte público por unidad de insumo declina año tras año, década tras década, como ha sido el caso de los Estados Unidos de América, la búsqueda de mayor productividad debe intensificarse ya que los demandantes competirán duramente por los recursos urbanos existentes.

## **1 Productividad del capital**

La tendencia hacia la mejora de la productividad ha seguido distintos caminos. Por ejemplo, muchos observadores han señalado la baja productividad lograda por los gastos masivos de capital para los proyectos de transporte de ferrocarril rápido, los cuales inevitablemente han requerido subsidios operacionales, al igual que el perdón de la deuda o tasas para la provisión de capital inferiores a las del mercado. La baja productividad del capital ha motivado que algunos autores aconsejen a las ciudades más pobres en los países en desarrollo, alejarse de los proyectos intensivos en capital, tal como se ilustra en el siguiente texto de una publicación del Banco Mundial:

Las ciudades ricas pueden comprar autopistas, estacionamientos de varios pisos, sistemas de control y de transporte público rápido y sofisticado, y pueden suministrar altos niveles de subsidios si así lo desean. El que esto constituya soluciones

reales es otra cosa. Pero es relevante para los países en desarrollo, dado que estos últimos de todas maneras no los pueden pagar<sup>1</sup>.

En los países desarrollados, la crítica sobre nuevos proyectos, tales como el Miami People Mover y el propuesto Subway de los Angeles, es igualmente intensa. El uso de más capital no ha inducido mejoras en la movilidad que iguale a los fondos gastados y la perspectiva de obtener cantidades masivas de capital adicional para el transporte urbano parece cerrada para la mayoría de las ciudades hoy en día, tanto ricas como pobres. Los estudios tradicionales de necesidades en los Estados Unidos sugieren que se requieren grandes sumas de dinero simplemente para los costos de reemplazamiento de capital de las autopistas de tránsito urbano solamente. Es difícil imaginarse que se disponga de capital para expansiones, a menos que ocurran cambios sorprendentes en la política nacional para favorecer los gastos de transporte público<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> J. Michael Thomson, **Toward Better Urban Transport Planning in Developing Countries**, World Bank Staff Working Paper N° 600 (Washington D.C.: The World Bank, 1983).

<sup>2</sup> Para un ejemplo de lo que los estudios de necesidades han encontrado véase en **Fragile Foundations : A Report on America's Public Works** (Washington D.C.: National Council on Public Works Improvement, 1988), 38. Además en este informe se consiguen numerosas sugerencias para cambios institucionales y gerenciales para corregir muchos problemas de ineficiencia estructural. Las necesidades de capital a corto plazo se estiman en 6,3 miles de millones de dólares por año para la industria del transporte público en los Estados Unidos. Véase el **Summary Report of the American Public Transit Association Transit 2000 Task Force External Environment : Major External Influences and their Threats and Opportunities**, June 1988, processed, .

## 2 Tecnología nueva

Por supuesto, la mayoría de las mejoras de la productividad en cualquier sector económico ha ocurrido históricamente mediante la introducción de nuevas tecnologías. Se han hecho intentos notables en Japón, Europa y los Estados Unidos para coordinar dos tecnologías comunes, el automóvil y la computadora, para producir un híbrido que solucione los problemas de productividad urbana. Una reciente portada de *Business Week* titulada "Carros Inteligentes" y el artículo correspondiente, ofrecen detalles sobre el progreso hecho con la navegación automática, suspensiones activas, y otros hechos parecidos <sup>3</sup>. Dos trabajos presentados recientemente en una reunión titulada "Una mirada hacia el futuro año 2020", conducida por la Junta de Investigación en Transporte de los Estados Unidos, explora las perspectivas de tales tecnologías. Uno de los autores, Peter Koltnow, espera que el vehículo de control automático (AVC) que virtualmente reemplaza al conductor con aparatos de control y monitores, tenga el potencial para:

"...eliminar la congestión por medio de guías de tecnología del tránsito avanzadas, predicción mejorada del tiempo de viaje, capacidad incrementada del vehículo a más bajo costo que las autopistas convencionales que permiten el tránsito de vehículos operados manualmente; eliminación de las interrupciones del tránsito por incidentes ajenos a la carretera

---

<sup>3</sup> "Smart Cars", **Business Week**, N° 3056 (June 13, 1988), 68

misma; reducción de los requerimientos de espacio para circular (right-of-way) de las nuevas facilidades; y reducción de accidentes que provienen del conductor mismo"<sup>4</sup>.

Parte de la tecnología AVC que ya está siendo desarrollada, incluye paradas por radar, control automático de la distancia entre vehículos, control variable de la velocidad, control automático del volante y autopistas automatizadas. Parece haber una regla general para que tal tecnología AVC sea aceptada por los consumidores, no deberían incrementar el precio de compra de un automóvil por encima de los 600 dólares. Por supuesto esta es una cantidad mayor que el ingreso per cápita anual de muchos países.

Albert Sobey, en el trabajo que presentó en la mencionada reunión, contrastó las pequeñas mejoras en la tecnología de tránsito que parecen factibles de conseguirse en las próximas décadas, con los grandes avances en la tecnología de los automóviles que tienen posibilidad de seguirse alcanzando aún en la ausencia de la AVC. El resultado será reducir el costo del viaje urbano en automóvil, incrementando la competencia con el sistema de tránsito público. Sobey cita otra innovación que ha sido estudiada por la General Motors Corporation desde comienzos de los años 50, la de los vehículos con la mitad del ancho de los normales, para el mejor uso del espacio en las carreteras urbanas. Una de esas máquinas está mostrándose en el Centro EPCOT;

---

<sup>4</sup> Peter G. Koltow, "Advanced Technologies (Vehicle/Auto Guidance), "Resource Paper prepared for "A Look at the Future / Year 2020 ", Conference, June 23, 1988, processed,

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

puede alcanzar 120 millas por galón a 70 millas por hora, y acelerar de 0 a 60 por debajo de siete segundos<sup>5</sup>.

Yo ofrecería, a modo de balance, unas pocas palabras de advertencia acerca de la tecnología nueva como un medio para resolver los problemas del transporte urbano.

A pesar de las promesas ofrecidas por AVC, el camino usual de aceptación que requiere una innovación de transporte, es más largo que lo esperado, y su eventual adopción es mucho menos completa que lo que a uno le gustaría. Dos innovaciones pueden servir como ejemplo. Desde los años 50, el **Container** está ganando posiciones dentro del comercio y, a pesar de su amplio uso en 1988, todavía no está en uso en rutas de comercio internacional de bajo volumen para la mayoría de los movimientos domésticos en cualquier país. El **RoadRailes**, una innovación norteamericana del transporte ferrocarrilero que permite la fácil convertibilidad de un vehículo especialmente designado para las operaciones entre carreteras y rieles, ha estado bajo desarrollo por más de 30 años. Yo la considero como la tecnología ferrocarrilera en operación más prometedora, pero transporta sólo una fracción pequeña de lo que hoy se moviliza. Estoy seguro que somos afortunados de que los inventores y desarrolladores subestimen la dificultad de crear nuevas tecnologías, porque de otra manera tendríamos menos innovaciones a largo plazo para ayudar a nuestra economía. Las

---

<sup>5</sup> Albert J. Sobey, "Technology and the Future of Transportation and Industrial Viex", Transportation Research Board 2020 Futures, Conference, June 24, 1988, processed, 6.

perspectivas a largo plazo, sin embargo, ayudan poco a los problemas urbanos inmediatos de congestión, servicios inadecuados, y uso ineficiente de los recursos.

Una segunda advertencia me trae de regreso al aspecto mencionado por el Banco Mundial acerca de las **ciudades ricas vs. las pobres**. Los problemas de congestión y contaminación de los Angeles o Tokio son seguramente terribles, pero son de todas formas superados por los de Ciudad de México; pero los Angeles y Tokio son ciudades ricas. Estas últimas pueden comprar la solución a los problemas de transporte urbano por medio de AVC y de otras tecnologías innovadoras. Las ciudades ricas siempre tienen la opción, si no pueden lograr frenar la demanda, de añadir capacidad adicional. Parece concebible que Ciudad de México no pueda encontrar los recursos para pasar a tecnologías nuevas, tiene poca habilidad para añadir facilidades, y si evolucionan nuevas modalidades de transporte urbano caro, ella se encontrará aún más distanciada de sus competidoras más opulentas. Las nuevas tecnologías parecen sólo hacer más profundas las diferencias entre las ciudades ricas y las pobres, particularmente en las tempranas etapas de su adopción.

### **3 Productividad del trabajo**

Con la presión para que se logre mayor productividad también viene un interés particular en lograr una mayor eficiencia de la mano de obra. Los costos de mano de obra, después de todo, constituyen una parte importante del costo total de cualquier

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

sistema de transporte público<sup>6</sup>, particularmente para las modalidades de vehículos a motor tales como buses, por puesto, y operaciones de taxis. En los Estados Unidos la productividad de la mano de obra en el transporte, en realidad declinó durante los años 60 y 70 a una tasa promedio anual del 1%, mientras que los salarios reales de los trabajadores del transporte, se incrementaron, en el mismo período, a una tasa anual promedio de 1.8%<sup>7</sup>. La tasa anual de incremento de la productividad necesaria para contrarrestar tanto el efecto de los salarios como el efecto de la producción para esas dos décadas tendría que haber sido sustancialmente mas grande que el avance de la productividad promedio en los Estado Unidos<sup>8</sup>. Tal como David Jones ha señalado, "La magnitud del desafío es simplemente tremenda..."<sup>9</sup>.

La inhabilidad para mejorar la productividad del tránsito se le asigna a numerosos problemas institucionales y estructurales. Pero hay algunos hechos recientes esperanzadores que permiten ver mejoras, que comienzan con la mejor medición y mayor

---

<sup>6</sup> En relación a las estructuras de costos de la tecnología del transporte público, y otros factores, véase: Alan Armstrong-Wright, **Urban Transit System, Guidelines for Examining Options**, Technical Paper 52 (Washington D.C.: The World Bank, 1986), 30 et passim.

<sup>7</sup> David W. Jones, Jr., **Urban Transit Policy, an Economic and Political History** (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1985), 158.

<sup>8</sup> David W. Jones, Jr., **op. cit.**, 167.

<sup>9</sup> **Ibid.**

entendimiento de las operaciones del transporte público en relación a los deseos de los consumidores.

#### **4 Pasos para mejorar la eficiencia en la producción y distribución del transporte urbano**

Los elementos que tienen que ver con el transporte y las oficinas que subsidian las operaciones del transporte público, no han contado con información para calcular los indicadores de producción del transporte público. Los análisis de series temporales, y las comparaciones entre los elementos que tienen que ver con el transporte han sido imposibles. Sin tales indicadores ha sido difícil reorientar el capital y la mano de obra hacia caminos más productivos. Como resultado de un largo y costoso esfuerzo, los gerentes en los Estados Unidos ahora tienen ciertas estadísticas apropiadas, generadas bajo lo que se llama "El programa de la sección quince". Esa sección de la Ley Nacional, sobre tránsito urbano masivo, le exigen a todas las oficinas que deseen ayuda federal ofrecer información al Ministerio de Transporte de los Estados Unidos en un formato estándar. Los resultados incluyen información para cada área urbana sobre:

**Insumos de Servicio:** Recursos gastados para producir transporte público, en términos monetarios y no monetarios (tales como costos de operación, horas de empleados, inversión de capital y uso de energía).

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

**Producción de Servicio:** Cantidad física de producción de tránsito (como vehículos por kilómetro, capacidad por kilómetro, confiabilidad del servicio y seguridad del servicio).

**Consumo de Servicio:** Uso público del transporte público (número de pasajeros, pasajeros por kilómetro, e ingreso)<sup>10</sup>.

Ejemplos del uso de esta información se encuentran a nivel federal en el manejo, a nivel de estado, de los subsidios al tránsito<sup>11</sup>, y en innumerables informes a nivel de ciudad<sup>12</sup>. La disponibilidad de tal información significa que las oficinas locales pueden determinar cómo se les da mejor uso a sus insumos (mano de obra, combustible y vehículos) para servir a los consumidores. Ellos pueden escoger nuevas oportunidades para que el servicio de transporte público compita contra el automóvil, y pueden intentar introducir nuevos servicios apropiados para las estructuras cambiantes de estas ciudades, al mismo tiempo que retirar las que

---

<sup>10</sup> Gordon J. Fielding, **Managing Public Transit Strategically, A Comprehensive Approach to Strengthening Service and Monitoring Performance** (San Francisco: Jossey-Base Publishers, 1987), 64. Este libro contiene una discusión muy buena sobre el uso de las medidas de efectividad del transporte público.

<sup>11</sup> **The Status of the Nation's Local Public Transportation: Conditions and Performance**, (Washington, D. C.: Urban Mass Transportation Administration, U.S. Dept. of Transportation, 1984), p. 90 et passim.

<sup>12</sup> **The Status of Urban Mass Transit in Wisconsin** (Madison, Wi: Wisconsin Department of Transportation, 1988).

han perdido atractivo o las que simplemente consumen demasiado dinero comparado con los beneficios sociales que proveen. Tales cambios operacionales y de mercado pueden ser más fáciles de implementarse ahora, desde un punto de vista político, pero al menos el desarrollo de los indicadores de performance hace posible el cambio de los sistemas de transporte público y aceptable desde el punto de vista del cálculo de beneficio y pérdida.

Se debe estar claro acerca de las perspectivas ofrecidas para lograr mayor productividad para el sistema de transporte público, en base a una mejor gerencia de los sistemas presentes. Los adelantos gerenciales y las ganancias que se puedan obtener mediante una mejor administración son importantes. Ellas incluyen tales cuestiones como un uso más efectivo de la mano de obra y del equipo (reducción de los viajes de regreso vacíos), medidas de ingeniería de tráfico para incrementar la eficiencia de las operaciones en sistemas de tránsito mixto (automóviles, buses, etc.), técnicas para reducir la demanda pico tales como horarios de trabajos alternativos y un uso más extendido del trabajo a tiempo parcial. Un autor de los Estados Unidos sostiene que tales oportunidades ofrecen mejoras en la productividad de hasta el 10%, más algunas mejoras en los ingresos netos<sup>13</sup>.

Una ganancia única del 10% en la productividad de los recursos, no es pequeña cosa. Si tal ganancia se hace posible

---

<sup>13</sup> Para un ejemplo sobre las ciudades, además de una discusión sobre el monitoreo de la producción, véase a Gerald K. Miller y Ronald F. Kirby, "A Structured Approach to Monitoring and Evaluating Public Transportation Services", **Transportation Quarterly**, Vol. 38. N° 1 (January, 1984), 23-46.

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

mediante esfuerzos gerenciales renovados, dadas las necesidades de casi todas las ciudades de obtener una mejor productividad, el alcanzar tales ganancias es un imperativo moral. Pero una ganancia del 10% es muy poco, en general, y muy pronto se deben tratar de obtener mejoras sostenidas.

### **5 Grandes mejoras en la productividad requieren planificación estratégica**

En función de las mejoras que son esenciales en los próximos 30 años, debemos considerar las perspectivas de incrementar la productividad factorial total de todos los elementos del transporte urbano. **El transporte público juega un papel importante en la movilidad urbana**, pero tiene un papel declinante en muchas ciudades que se están orientando más y más hacia el automóvil. Sin duda, **en ciudad tras ciudad, se están dando cambios estructurales**; el papel tradicional del sistema de transporte público de ofrecer viajes orientados hacia el centro se está haciendo insignificante a medida que tales viajes dejan de tener interés central en la vida de la ciudad<sup>14</sup>.

Esto significa que para obtener mayor eficiencia se le debe prestar atención al **automóvil** y a las interacciones del uso de la tierra con el transporte. Los instrumentos a aplicarse son mejor entendidos y técnicamente más fáciles de aplicar. Por ejemplo, los

---

<sup>14</sup> David Jones, *op. cit.*, 170.

economistas generalmente defienden un uso más extensivo del **costo social** del uso de los vehículos. El poner precio al congestionamiento, el costo de usar el vehículo en horas distintas del día y el costo marginal de los servicios y las actividades incrementales son cada vez más factibles debido a la computarización mejorada. Los experimentos relacionados con la identificación automática de los vehículos son cada vez más corrientes en el mundo y pueden llevar a conseguir métodos de administrar más fácilmente el precio de optimizar la utilización de la capacidad de las autopistas. Aún más sencillo es el precio basado en la capacidad de los servicios de estacionamiento urbano.

Los instrumentos del uso de la tierra para igualar las densidades de los viajes con las capacidades de transporte, no requieren desarrollo tecnológico sofisticado para tener una aplicación útil, más bien los planificadores y los administradores necesitan tener apoyo político y un nivel mínimo de recursos a su disposición para lograr mejoras futuras de gran valor.

Quizás un ejemplo sea suficiente. En los próximos 30 ó 40 años, parece no haber un sustituto que tenga sentido para el transporte, de bienes a motor. El **transporte por camiones** está ganando, año tras año, una mayor parte del mercado en todos los países. Más de la mitad de los gastos del transporte por camión ocurre en el movimiento urbano y este porcentaje está subiendo.

Si las ciudades van a recibir y distribuir bienes de consumo e inversión, deben **planificar en base al uso de camiones y la administración de las operaciones de los camiones**. Esto requiere que se le preste atención, a través de ordenanzas de zonificación, a la carga y descarga de camiones y requerimientos de trans-

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*

ferencias de carga, de un sistema de transporte a otro. Significa **optimizar los flujos de tránsito** de camiones por medio de arreglos de los horarios de los movimientos de tales vehículos.

A causa de que hay grandes presiones para lograr mayor eficiencia en el uso de los **vehículos más pesados y más grandes**, por ejemplo los "chutos", las ciudades deben, responsablemente, ponerle precio a sus **facilidades de autopista** para los camiones al igual que para otros usos. Y las ciudades deben **construir o fortalecer o ampliar sus caminos, calles y estructuras** para permitir el paso de vehículos a motor del futuro.

La atención que se le debe prestar a estos asuntos del movimiento de bienes, no es común en el mundo, y faltan ostensiblemente en las ciudades que están creciendo con mayor rapidez. Sin embargo, si las ciudades no planifican estratégicamente el transporte de bienes dentro de sus límites, se congestionarán y se convertirán en sitios de altos costos para el transporte futuro, en vez de los centros de distribución efectivos, que son posibles y deseables para el próximo siglo.

## **6 Conclusiones**

La productividad del transporte urbano, comienza con una revisión completa de todas las operaciones del transporte público, para enfatizar la aplicación de instrumentos Gerenciales que conlleven a la obtención de producciones mejoradas. Como un

autor lo ha expuesto: "Para el transporte público, el cambio es la esencia de la estabilización"<sup>15</sup>.

La productividad para todos los medios de transporte urbano, significa la aplicación de los mecanismos de precios (y de los instrumentos de inversión) a la red completa de autopistas y calles urbanas, que cubra todas las modalidades del transporte. Finalmente, productividad suficiente, que permita ciudades humanizadas en el futuro, significa la aplicación de las técnicas de planificación y de control para guiar el crecimiento futuro por vías que permitan soluciones efectivas del transporte. La atención a la productividad urbana necesita sofisticación gerencial y política y resolución. La falta de atención a la productividad, en las ciudades del mundo es una invitación desafortunada al caos.

---

<sup>15</sup> Alan E. Pisarski, **Commuting in America, A National Report on Commuting Patterns and Trends**, (Westport, C.N. : Eno Foundation for Transportation, 1987).

*Fuller, Jhon W.: Revista economía N°. 4, 1989. 9-41.*