



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
SEMINARIO DE PARTICIPACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA  
INTERDISCIPLINARIA

DOCENTE:  
DR. LUIS A. ORDÓÑEZ V.

ORGANIZACIÓN ESTUDIANTIL Y TECNOLOGÍA COMO FACTORES DE  
APOYO EN EL LOGRO DE UNA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN  
CAMPUS UNIVERSITARIOS.

INFORME N° 2

ELABORADO POR: URBANISTA LILA FRANCO CORDERO

SARTENEJAS, MARZO 2010

# ORGANIZACIÓN ESTUDIANTIL Y TECNOLOGÍA COMO FACTORES DE APOYO EN EL LOGRO DE UNA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN CAMPUS UNIVERSITARIOS.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente informe tiene como objeto abordar el tema de la Movilidad Urbana Sostenible en los Campus Universitarios, y de cómo puede contribuirse a la conformación de un sistema de transporte adecuado a partir del manejo de herramientas tecnológicas, canalizando el trabajo a través de las organizaciones estudiantiles.

Este informe representa el esfuerzo investigativo de carácter individual desarrollado por la autora, como parte de las actividades del Seminario “Participación desde una Perspectiva Interdisciplinaria”, perteneciente al Doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Simón Bolívar. Para ello fue necesario indagar acerca de los factores que intervienen en la Movilidad Urbana Sostenible, los avances en materia de Movilidad Urbana Sostenible en Campus Universitarios, las innovaciones tecnológicas y la participación estudiantil dentro del proceso de planificación de la Movilidad Urbana Sostenible de los Campus Universitarios.

De igual forma se espera incorporar los resultados del presente trabajo individual a un trabajo posterior de carácter grupal, en el cual se interrelacionarán todos los temas investigados por los participantes del Seminario, para contribuir a la generación de conocimiento y fomentar la participación de las organizaciones estudiantiles universitarias según el criterio moderno de conectividad.

## 2. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE.

A nivel mundial las ciudades han experimentado en los últimos decenios cambios importantes. Las grandes metrópolis presentan un acelerado crecimiento poblacional, acompañado de un significativo aumento en la extensión del área urbanizada. En la medida que las ciudades crecen se intensifica la demanda de movilización entre las zonas residenciales y las zonas de asiento de las actividades laborales, estudiantiles o de

servicios. En consecuencia, se produce un notable incremento de la distancia diaria recorrida por los habitantes urbanos para realizar sus múltiples actividades, y un aumento de la tasa de motorización.

Los efectos se han hecho sentir en el ámbito urbano, produciéndose un aumento continuo de la congestión del tránsito, de los niveles de contaminación ambiental y de los índices de accidentalidad. La preocupación por estos aspectos negativos de la ciudad y su sistema de transporte condujo hace décadas al desarrollo del tema de la Movilidad Urbana Sostenible.

### *2.1. CONCEPTO DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE.*

El proceso de Planificación del Transporte Urbano durante el siglo XX estuvo orientado hacia el análisis del tránsito, con gran énfasis en la movilización a través de medios automotores. El tránsito se define como “la utilización de las vías por personas y vehículos” (Cardozo, O. y Rey, C., 2007: p. 401). Este concepto involucraba el análisis de los flujos vehiculares, especialmente de los realizados en automóviles privados. La mayor preocupación era resolver los problemas de congestión, aumentando la velocidad de circulación a través de la construcción de nuevas vías y/o ampliación de las existentes. Aún cuando se estudiaban los flujos peatonales, sobre todo en las áreas centrales de las ciudades, en zonas de gran atractivo comercial o en zonas de interés turístico, las propuestas de ampliar las redes viales tenían prioridad, lo cual contrastaba con el poco interés en lograr una mejora sustancial del Transporte Colectivo, y el casi nulo interés en la circulación de bicicletas.

A partir de la década de los noventa se produjo una evolución desde el concepto de tránsito hasta el concepto de movilidad, representando esta última “el conjunto de movimientos que realizan las personas desde sus lugares de residencia hacia aquellos sitios de cumplimiento de actividades o funciones -trabajar o estudiar la mayoría de las veces- y la satisfacción de necesidades concretas -recrearse, comprar, atender la salud, visitas sociales, etc.- y viceversa” (Cardozo, O. y Rey, C., 2007: p. 401). El cambio fundamental fue considerar como prioritarias las necesidades de desplazamiento de las personas, así como también reconocer la importancia de los desplazamientos peatonales,

incentivar el uso del transporte colectivo (ferrocarril, metro, trolebús, tranvía, autobús), integrar todos los modos de transporte y minimizar los impactos sobre el ambiente.

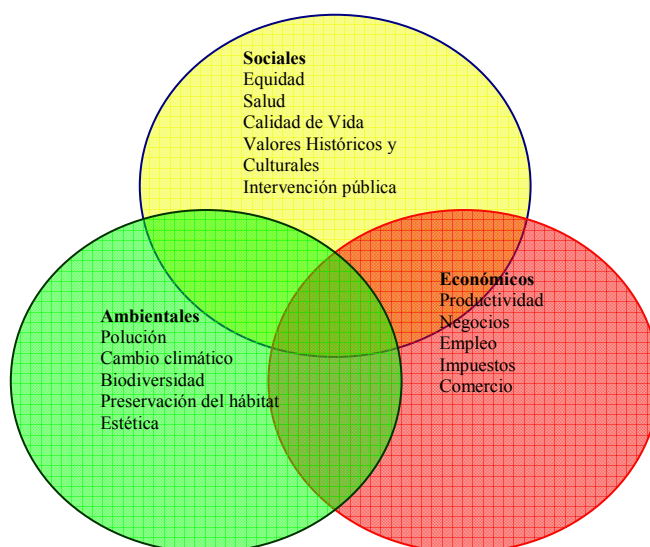
En consecuencia, la tendencia actual es a adoptar el concepto de *Movilidad Urbana Sostenible*, en la cual se incluyen todos los modos de transporte, motorizados y no motorizados, las prácticas y estrategias de desplazamiento de la población, los costos monetarios y sociales en los que se incurre, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios del sistema de transporte al menor costo posible, utilizando racionalmente los recursos disponibles, con una visión sistémica a mediano y largo plazo (Franco, L., 2009: p. 3).

## *2.2. FACTORES INTERVINIENTES EN LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE.*

Litman (2008: p. 20) plantea que en virtud de la naturaleza integral de las actividades humanas, debe existir un balance en los objetivos económicos, sociales y ambientales de la Movilidad Urbana Sostenible. El Gráfico 1 muestra los diversos aspectos que conforman cada una de estas tres áreas.

Los aspectos económicos incluyen productividad, empleo, actividades de negocios y comercio, impuestos, eficiencia en el uso de recursos, costos, tarifas de transporte público. Los aspectos sociales se refieren a equidad, salud, calidad de vida de la comunidad, valores históricos y culturales, participación pública.

En relación a los aspectos ambientales se consideran la prevención de contaminación, la protección del clima, la biodiversidad, la preservación del hábitat, la estética. Todos estos elementos deben ser considerados durante el proceso de planificación de la Movilidad Urbana, a los fines de diseñar los planes y programas de Transporte Urbano, de modo de lograr el criterio de sostenibilidad.



**GRÁFICO 1. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE.**

Fuente: Litman, T.(2008). “Planning principles and practices”.

En Europa en la actualidad se producen muchos esfuerzos investigativos para comprender y solucionar los problemas que se detectan en relación a la movilidad urbana. De acuerdo a los hallazgos obtenidos por la Red Temática denominada Planning and Urban Mobility in Europe (PLUME, 2005: pp. 17-19), los problemas ambientales más comunes son la contaminación atmosférica, el ruido y las emisiones de gases invernadero; estas últimas son de gran importancia para la elaboración de políticas de movilidad sostenible ya que el transporte urbano es uno de los mayores contribuyentes al calentamiento global (PLUME, 2005: p. 6).

Los problemas sociales relacionados con la movilidad son la accesibilidad en condiciones de desigualdad, la exclusión social y la falta de equidad. Los problemas económicos que más preocupan a los europeos se relacionan con la congestión y los accidentes de tránsito; se han investigado ampliamente los costos de congestión y los costos directos ocasionados por la provisión y uso del sistema de transporte, aunque

poco se ha estudiado la internalización que hacen los usuarios acerca de los costos que les ocasiona el uso del automóvil en comparación con otros modos de transporte.

Los resultados de la Red Temática PLUME sugieren dos características fundamentales de la Movilidad Urbana Sostenible. En primer lugar se reconocen que las tres dimensiones de la sostenibilidad son los aspectos ambientales, sociales y económicos. En segundo lugar, que estos tres aspectos están interconectados. De hecho, se señala que los problemas ambientales de las ciudades son consecuencia directa del crecimiento de la actividad económica y de la movilidad, de modo que deben analizarse los conflictos entre las metas de crecimiento económico y sostenibilidad ambiental. Al mismo tiempo, existe una estrecha relación entre los problemas sociales y económicos, ya que estos últimos tienen un fuerte componente de distribución social y equidad (PLUME, 2005: p. 6).

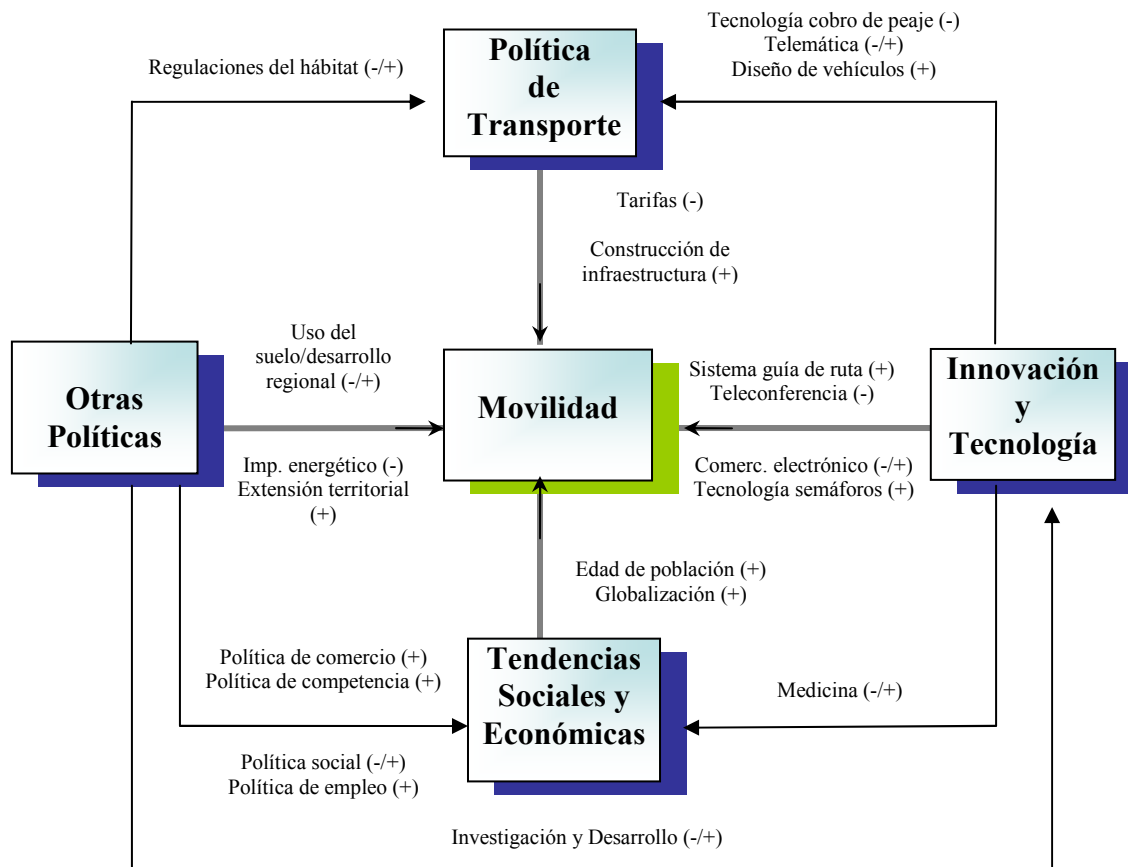
Ciertos investigadores latinoamericanos coinciden con la apreciación de sus colegas europeos en relación al carácter interdisciplinario de la movilidad urbana. Cardozo y Rey (2007: p. 402) señalan como ventajosa la evolución conceptual que experimentó la movilidad, ya que el ámbito de análisis es más completo, extendiéndose a todos los actores involucrados como son los ciudadanos, gobiernos, empresas, centros de investigación. Adoptando una mayor amplitud de criterio, plantean cinco dimensiones en la movilidad: Tecnológica, asociada al tránsito vehicular; Ambiental, de gran interés geográfico; Social, referida al nivel de calidad de vida aceptable para toda la población; Territorial, entendida como el soporte físico de los desplazamientos, y Temporal, que permite comprender las situaciones actual y futura.

Los autores Banister y Stead (2001: pp. 315-316) plantearon un marco conceptual en el que se incluyen no solo las causas que actúan en forma directa sobre la movilidad, sino también las causas indirectas que ayudan a comprender su naturaleza cambiante. El Gráfico 2 muestra los cuatro elementos que influyen en la movilidad urbana y que son interdependientes: Política de Transporte, Cambio Tecnológico, Tendencias Sociales y Económicas y Otras Políticas. A continuación los autores señalan algunos ejemplos para cada caso:

- Política de Transporte: construcción de infraestructura vial, tarifas de peajes para mantenimiento vial.
- Cambio Tecnológico: comercio electrónico, teleconferencia, sistemas guiados de ruta (transporte público).
- Tendencias Sociales y Económicas: envejecimiento de la población, tendencias a la globalización.
- Otras Políticas: planificación de los usos del suelo, TIC (tecnología, información y comunicación), política macroeconómicas.

Los mencionados investigadores desean resaltar que los efectos de estos cuatro elementos pueden ser tanto directos como indirectos. Algunas de las políticas se orientan al incremento de la movilidad, mientras que otras se enfocan en una reducción de los altos niveles de movilidad. Como ejemplos de impactos directos, los impuestos energéticos y la planificación de usos del suelo son utilizados por los niveles nacional y local para reducir la necesidad de desplazamiento, mientras que otras políticas como la extensión de la Unión Europea y los tratados de comercio promueven el aumento de la movilidad de personas, bienes y servicios. De forma similar, el comercio electrónico y la teleconferencia son promocionados como medios para reducir la necesidad de viajar, mientras que los sistemas guiados de ruta y la tecnología de semáforos incrementan la capacidad de las redes viales, por lo tanto incrementan el forma directa la movilidad (Banister, D. y Stead, D., 2001: pp. 315-316).

Análogamente, cada uno de los elementos antes mencionados pueden afectar indirectamente a la movilidad, bien sea en forma positiva o negativa. Ejemplos de ello son las directrices ambientales que afectan decisiones en las políticas de transporte (por ejemplo la construcción de infraestructura de transporte); la política de comercio que puede influir en las decisiones para la localización de empresas y el patrón de distribución de productos; y las políticas de investigación y desarrollo, las cuales pueden estimular la innovación y la tecnología, produciendo así un efecto sobre la política de transporte y, por ende, sobre la movilidad (Banister, D. y Stead, D., 2001: p. 316).



**GRÁFICO 2. RELACIONES ENTRE LAS POLÍTICAS DE TRANSPORTE, OTRAS POLÍTICAS, TENDENCIAS SOCIOECONÓMICAS, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA Y MOVILIDAD.**

Fuente: Banister, D. and Stead, D., (2001). "Influencing Mobility Outside Transport Policy".

De esta forma, el marco conceptual propuesto por Banister y Stead puede apoyar el estudio del impacto que producen distintos tipos de políticas, tanto de carácter nacional como regional y local, sobre la movilidad en cualquier ciudad o centro urbano. La consideración de impactos directos e indirectos permite realizar un análisis detallado de las implicaciones que dichas políticas puedan tener sobre la movilidad durante las diferentes etapas del proceso de Planificación de la Movilidad Urbana (diagnóstico, análisis prospectivo, elaboración y evaluación de propuestas de solución).

Al mismo tiempo, este marco conceptual puede ser aplicado en el estudio sectorial de la movilidad, proponiéndose como objeto de análisis determinados actores sociales, o



un sector de la sociedad que presente una problemática, convirtiéndose en punto focal para plantear soluciones a dicha problemática. Por tal motivo, se le utilizará más adelante como marco de referencia en la búsqueda de una movilidad sostenible con la participación de las organizaciones estudiantiles.

### 3. MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LOS CAMPUS UNIVERSITARIOS.

Los recintos universitarios representan una parte importante de la estructura urbana ya que experimentan desplazamientos diarios de gran cantidad de personas, con mayor concentración durante ciertas horas del día, a través de diferentes modos de transporte. Su gran potencial para atraer viajes urbanos, la relativa ubicación de los Campus dentro del ámbito de la ciudad o metrópolis, y la eficiencia del sistema de Transporte Urbano son factores a tomar en cuenta en los planes de movilidad no solo de los estudiantes, sino también de los docentes y del personal administrativo.

Dentro del proceso de Planificación del Transporte Urbano, el Transporte de Instituciones Universitarias puede considerarse como un caso especial, a lo cual se ha dado respuesta en las últimas décadas a través de Programas de Administración de la Demanda de Transporte, que incluyen diversas estrategias como son la reducción de viajeros en automóvil, la promoción del uso del Transporte Público, la administración de estacionamientos, la promoción de los modos peatonal y bicicleta, y las mejoras en el tránsito.

#### *3.1. ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE EN CAMPUS UNIVERSITARIOS.*

La Administración de la Demanda de Transporte en Campus Universitarios es un área relativamente nueva, que se refiere al manejo de los Campus de Institutos Tecnológicos, Universidades y Centros de Investigación para incrementar la eficiencia del sistema y reducir los problemas de congestión del tráfico, los costos de estacionamiento, los costos de los usuarios y los impactos ambientales.

Los Programas de Administración de la Demanda de Transporte en Campus constituyen esfuerzos coordinados para mejorar las opciones de transporte y reducir los

viajes en vehículo privado. Forman parte de un área más amplia que se denomina Administración de la Demanda de Transporte (Transport Demand Management TDM), y han tenido amplia aceptación en Norteamérica y Europa para mejorar el desempeño de las actividades de la comunidad universitaria. Estos programas son generalmente más efectivos que otras soluciones planteadas para el tráfico local y los problemas de estacionamiento, de modo que los estudiantes y empleados valoran el hecho de contar con mejores alternativas de transporte (Victoria Transport Policy Institute, Transport Demand Management TDM Encyclopedia, 2009).

Los programas TDM pueden incluir lo siguiente:

- Mejoras del Transporte Público y descuentos en la tarifa.
- Ocupación compartida de vehículos privados.
- Servicios especiales de transporte en vans y minibuses.
- Tarifas de estacionamiento y administración del estacionamiento.
- Programas de reducción de viajeros que incluyen horarios de trabajo alternativos, movilización garantizada al hogar y teletrabajo (este último incluye el uso de teléfono, fax, correo electrónico, sitios web, conexiones de video, videoconferencias para sustituir el viaje físico).
- Calma del tráfico y planificación libre de carro.
- Mercadeo y campañas promocionales.
- Mejoras para peatones y bicicletas.
- Estacionamiento para bicicletas.
- Diseño universal (sistemas de transporte con discapacidades y otras necesidades especiales).
- Programas para atención de aspectos de seguridad para peatones y ciclistas.
- Administración del transporte para eventos especiales y actividades recreacionales.
- Guía para acceso al transporte que describe en forma concisa como llegar al campus a pie, en bicicleta o en Transporte Público.
- Aplicación de principios de Crecimiento Inteligente y de Nuevo Urbanismo para el desarrollo del campus, lo que ayuda a reducir la necesidad de viajar.

Las experiencias a nivel mundial en la implementación de programas TDM en los Campus Universitarios son diversas, puesto que existen gran variedad de condiciones relacionadas con la localización del Campus, la cantidad de estudiantes y empleados, y la accesibilidad al sistema de transporte público. Los programas más populares en USA y Canadá son los que permiten el uso compartido de vehículos, tales como carpool y vanpool, el estacionamiento preferencial para carpool y vanpool, el servicio para enlazar potenciales compañeros de viaje que compartirán el vehículo y el servicio de viaje garantizado al hogar (TRB, 2008: p. 34). Los programas de enlace para potenciales compañeros de viaje reducen sustancialmente los viajes vehiculares hacia el Campus sin requerir grandes inversiones. A continuación se describen los programas denominados carpool y vanpool, identificando las estrategias que conducen a su implementación.

### **Carpool.**

El carpool involucra a dos o más personas que comparten el uso de sus vehículos privados para llegar y salir del Campus. Los participantes pueden optar por usar siempre el mismo vehículo y reintegrar al propietario los gastos en que incurre, o rotar el uso de los vehículos de cada uno de los participantes.

Las razones que tienen las personas para formar carpools son diversas: oportunidades para tener compañía y socializar, reducir los costos de movilización compartiendo los costos de estacionamiento y de operación del vehículo, y similares itinerarios/destinos. Sin embargo, los autores Poinsette y Toor (1999: pp. 36-37) señalan que se requiere ayuda para promover la formación de carpools, y que la Universidad puede proveer ayuda y propiciarla de diferentes formas:

- Un método simple y económico es colocar carteleras para hacer los arreglos en los departamentos, edificios de aulas y en los centros de estudiantes.
- Un método más sofisticado es proveer un servicio computarizado de enlaces, como el que utiliza la Universidad de Washington. Los participantes llenan una aplicación o telefonan a una “línea caliente de enlaces” o “rideshare hotline”, el cual recoge datos de las necesidades particulares de los viajeros (localización, itinerarios, cuantos días a la semana requiere el servicio, entre otros). Las personas que potencialmente

compartirán el vehículo son detectados hasta que se encuentra el (los) compañero(s) definitivo(s).

- Las actividades de enlace pueden ser responsabilidad de un empleado de la Coordinación de Transporte, como el caso de la Universidad de California en Santa Clara, o una persona o staff especialmente dedicados a esta función, como el caso de la Universidad de Washington.
- Una forma creativa es colocar avisos clasificados en un portal web, en noticias de transporte o en periódicos estudiantiles. La Universidad de Cornell publica clasificados de vehículos compartidos en su lista llamada “Conexión de Viajeros”, la cual se publica gratis en su página web y en diferentes publicaciones.
- Ciertas medidas que ayudan a expandir el programa son el estacionamiento preferencial para los participantes de carools en lotes dentro del Campus. La Universidad de Cornell otorga permisos de estacionamiento a precios reducidos, dependiendo de la cantidad de personas que viajan juntas y el sitio que escogen para estacionar.
- Algunas medidas que pueden ser aplicadas a los empleados administrativos y profesores son: mayor flexibilidad en los horarios de trabajo; proveer de un traslado gratis de emergencia a la casa; otorgar un número limitado de pases para estacionamiento a los integrantes de carools que necesitan llevar sus vehículos ocasionalmente al Campus; contar con una flota, propiedad de la Universidad, de carros para compartir para uso de los empleados que requieren asistir a reuniones o compromisos fuera del Campus; contar con un autobús, minibús o van (shuttle) propiedad de la Universidad, para llevar a estudiantes y empleados a zonas comerciales para almorzar o hacer diligencias.

### **Vanpool.**

El vanpool es un arreglo más formal para compartir viajes utilizando un vehículo tipo van. Un vanpool requiere que la Universidad o una empresa de transporte público posean, mantengan y aseguren el vehículo, y la van es prestada a los participantes del programa. El grupo consiste de al menos 5 hasta 15 personas que viajan juntas. La persona a cargo es el conductor del vehículo, lo mantiene en su casa y es responsable por recoger diariamente a los pasajeros a la hora y lugar establecidos. A cambio de esta

responsabilidad, los conductores pueden usar la van para su uso personal, hasta una cierta cantidad de millas por mes. En ocasiones los conductores tienen otros beneficios como por ejemplo pases gratis para Transporte Público (Universidad de Washington), o son exentos del pago mensual por concepto de vanpool y además tiene uso ilimitado de la van durante las noches y fines de semana (Universidad de Yale) (Poinsatte, F. y Toor, W., 1999: p. 37).

Los conductores deben llenar una aplicación y se debe realizar una revisión del vehículo como requisitos para aprobar la solicitud. El costo de hacer uso del programa vanpool varía de acuerdo a varios factores:

- Cantidad de pasajeros que usan la van, tamaño y tipo de van, y cantidad de millas cubiertas.
- Monto del subsidio que el propietario de la van está dispuesto a proporcionar. Algunos pasajeros pagan solo por la operación y el mantenimiento, mientras que en otros casos se incluyen la depreciación y el seguro.

Los vanpools pueden ser organizados y publicitados de la misma forma que los carpools. En primer lugar se requiere darlo a conocer a través de folletos, kioscos de información, portales web, ferias de transporte y organizaciones del Campus. Los aplicantes pueden registrarse telefónicamente, a través de una base de datos computarizada o coordinados por un empleado de la Universidad. Según el criterio de Poinsatte y Toor (1999: p. 38), la forma de expandir el programa es otorgando incentivos como los señalados para el carpool: traslado gratis de emergencia a la casa, número limitado de pases para estacionamiento a los integrantes del vanpool, flota de carros y autobús (shuttle) propiedad de la Universidad para uso de los empleados fuera del Campus.

Se requiere un número mínimo de participantes para iniciar un vanpool, así como también los vanpool existentes necesitan reponer a los integrantes que abandonan. Como una regla general, mientras mayor es la distancia de viaje mejor funcionará el vanpool. La razón para ello es que los costos de viajar en grupo son sustancialmente más bajos que los costos de viajar solo, ya que a mayores distancias los ahorros en

combustible y mantenimiento son considerables. Adicionalmente, los vanpool pueden propiciar relaciones de camaradería y amistad entre sus integrantes.



FIGURA 1. EL VEHÍCULO UTILIZADO PARA EL PROGRAMA VANPOOL TIENE CAPACIDAD PARA 15 PERSONAS, REDUCIENDO LOS COSTOS DE TRANSPORTE EN LOS QUE INCURREN SUS INTEGRANTES.

Fuente: Poinsatte, F. and Toor, W. (1999). "Finding a new way : Campus Transportation for the 21st Century".



FIGURA 2. LAS CAMPAÑAS DE PUBLICIDAD SON UN FACTOR CLAVE EN LA DIFUSIÓN DE LOS PROGRAMAS VANPOOL.

Fuente: Poinsatte, F. and Toor, W. (1999). "Finding a new way : Campus Transportation for the 21st Century".

### *3.2. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS.*

El uso de la tecnología como apoyo a la movilidad en los Campus Universitarios ha experimentado importantes transformaciones en años recientes. La organización de carpools y vanpools se inició con el establecimiento de una base de datos sencilla en una oficina administrativa de la Universidad, y en el caso de algunas Universidades evolucionó hacia el uso de programas de computación complejos para coordinar en tiempo real a los potenciales compañeros de viaje. Por otra parte, se están desarrollando soluciones de alta tecnología, coordinando la web con los teléfonos celulares para facilitar las conexiones de los integrantes de carpools y de otras opciones de vehículos compartidos.

El diseño y la implementación de vehículos de bajo consumo de combustible, así como también de vehículos que utilizan fuentes de energía alternativa son las innovaciones más resaltantes en relación a vehículos motorizados. Por otra parte, se propone el proyecto de un sistema de circulación denominado Personal Rapid Transit PRT (Tránsito Rápido Personal), integrado por vehículos eléctricos, desplazándose a velocidad moderada, que sin parar permiten a las personas completar un viaje dentro de un complejo universitario en distancias no superiores a 2 millas.

A continuación se comentan brevemente las innovaciones previamente mencionadas:

#### **Coordinación Dinámica de Compañeros de Viaje Potenciales.**

La Universidad de Washington (UW) desarrolló en 1996 un programa denominado “Seattle Smart Traveler” (SST) con el objeto de probar el concepto de coordinación dinámica de compañeros de viaje potenciales, utilizando una interfase de red mundial (WWW). El programa fue probado en la comunidad de esta Universidad debido a las siguientes razones:

- Es un ambiente en el cual los usuarios potenciales tienen múltiples y variados horarios, y tienen altos incentivos para arribar al Campus sin vehículo privado.

- Es un ambiente de alto nivel tecnológico, en el cual los usuarios potenciales usan la computadora y tienen acceso a múltiples tecnologías de información (correo electrónico, correo de voz)

Dailey, Loseff y Mayers (1996: p.1) definen coordinación dinámica de compañeros de viaje potenciales como “el compartir un viaje sencillo por dos o más individuos, sin considerar ninguna historia previa entre los individuos involucrados”. Se considera un “viaje” como una instancia sencilla de desplazamiento desde un sitio geográfico a otro, es decir, en una sola dirección. Si la movilización involucra ida y vuelta, se consideran como dos “viajes”.

Las dos diferencias importantes entre la coordinación dinámica y la coordinación tradicional de compañeros de viaje potenciales son las siguientes:

- El sistema tradicional asume que el viajero tiene un horario fijo y un conjunto fijo de pares Origen-Destino. El sistema dinámico debe considerar cada viaje individualmente y ser capaz de acomodar viajes a puntos arbitrarios en cualquier momento.
- El sistema dinámico debe proveer rápidamente al usuario la coordinación del viaje a corto plazo (el mismo día) así como también de viajes a largo plazo (días o semanas futuras). El sistema tradicional provee una lista de compañeros potenciales a través de correo en papel, y este proceso puede tomar más de un día.

El postulado inicial fue que los usuarios de carpool vieran el sistema como una opción de viaje según tres tipos de horarios: (a) el fijo tradicional, que experimentan los empleados con horario fijo (b) regular con variaciones, cuando los estudiantes y profesores tienen horarios variables (c) el viaje ocasional, al inicio o fin de los recesos académicos. Los resultados preliminares obtenidos durante el período de prueba arrojaron un 35% de coordinaciones entre usuarios potenciales respecto al total de solicitudes recibidas.



### **Asistente de Viajeros con Tecnología Wireless.**

El investigador Raney (2004: p. 7) propuso una serie de innovaciones que aún cuando para ese año no habían sido desarrolladas, tenían una alta probabilidad de ser implementadas tomando en cuenta las tendencias tecnológicas del momento. Las aceleradas innovaciones de la telefonía celular y los avances en rastreo (GPS) y transmisión de datos en banda ancha (WiFi) serán de gran utilidad para el servicio de carpool. La aplicación se denomina TrackRide, un coordinador virtual de carpool que provee comunicación en los dos sentidos a través de mensajes y a través de la red. El objeto es proporcionar información gráfica del status del compañero de viaje, de modo de evitar demoras en la ruta y estar a tiempo en el sitio donde se le recogerá. Otras aplicaciones permitirán tener información de las condiciones del tránsito sobre la ruta del carpool, o para efectos de seguridad se podrá verificar si la persona integrante del carpool llegó a su casa, cruzando la información de geolocalización con la hora esperada de arribo.

### **Sistemas de Transporte Rápido Personal.**

Dentro de los sistemas de Transporte Público ha venido tomando auge el denominado Transporte Rápido Personal (Personal Rapid Transit PRT), que consiste en pequeños vehículos eléctricos controlados individualmente y manejados sobre una estrecha red de vías llamadas guías. Cada vehículo tiene capacidad para 6 personas o para carga liviana, operando entre estaciones ubicadas fuera de la línea entre las cuales no existen paradas intermedias. Las ventajas de este sistema es que se logra una elevada velocidad promedio, es de bajo costo, otorga flexibilidad porque opera en una red de líneas interconectadas que permiten cambiar fácilmente el itinerario, además de que ofrece comodidad y confiabilidad pues los pasajeros viajan sentados, el tiempo de espera en las estaciones es reducido, y es un sistema disponible las 24 horas del día (Anderson, J.E., Buchanan, M., Fabian, L., Tegnér, G. and Schweizer, J., 2005: p.1).



FIGURA 3. EL SISTEMA ULTRA (URBAN LIGHT TRANSIT) COMENZARÁ A PRESTAR SERVICIO AL PÚBLICO EN EL AEROPUERTO HEATHROW A FINALES DE LA PRIMAVERA DEL 2010.

Fuente: <http://www.ultraprt.com/cms/>

Raney (2004: p. 2) propuso para el Parque de Investigaciones Sandford (Standford Research Park), localizado en Palo Alto, California, un sistema PRT de 5 millas compuesto por 300 vehículos eléctricos livianos, sin conductor, con capacidad para 3 personas, viajando sobre un riel elevado 16 pies sobre el piso. Las estaciones se ubicarán cercanas a las entradas de los edificios, y los vehículos ingresarán en un refugio lateral a la vía principal para recoger y dejar pasajeros. La operación constante eliminaría el tiempo de espera, y al no tener que detenerse en paradas intermedias se lograría una velocidad promedio de 48 Km/h.

La importancia de este proyecto es que tendrá un efecto demostrativo para implementar soluciones en grandes centros de actividades como el Parque de Investigaciones Sandford, uno de los mayores centros de empleo del mundo. Dicho parque tiene un área de 100 acres, incluye 161 edificios pertenecientes a 160 compañías, las cuales emplean a 20.000 personas. El carácter integral del proyecto de Raney propone que este sistema sea complementado por el tren regional, los autobuses, las bicicletas, el carpool y el vanpool, para lograr mitigar la significativa congestión del tránsito que hoy día presenta este impresionante centro de empleo urbano.

#### 4. APOORTE DE LAS ORGANIZACIONES ESTUDIANTILES EN EL LOGRO DE UNA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN CAMPUS UNIVERSITARIOS.

La red temática PLUME, después de evaluar durante varios años las investigaciones en el continente europeo, identificó una serie de políticas que debían ser adoptadas con el propósito de lograr una movilidad sostenible en el ámbito urbano. A continuación se mencionan dichas políticas:

- Planificación de los usos del suelo
- Provisión de infraestructura
- Administración de la infraestructura
- Transporte Público
- Medidas conductuales y actitudinales en la administración de la demanda de transporte
- Provisión de información
- Tarifas
- Promoción de la bicicleta y la caminata
- Transporte de carga urbana
- Tecnología vehicular
- Modos de transporte innovadores
- Estrategias integradas de transporte y usos del suelo (PLUME, 2005: pp. 30-41)

Algunas de estas políticas son competencia de los niveles de gobierno nacional y regional, especialmente en lo relativo a la construcción, administración y tarifas de la infraestructura vial y de los sistemas de Transporte Público. Por su parte, los gobiernos locales tendrían una participación clave en la planificación de los usos del suelo y la implementación de estrategias integradas de transporte/usos del suelo, además de la promoción del Transporte Público, de los modos no motorizados y los modos innovadores.

En el ámbito universitario el aporte de las organizaciones estudiantiles estaría enmarcado en la promoción de medidas de administración de la demanda, la provisión de información, la promoción de la bicicleta y la caminata, y el apoyo a las

investigaciones que potencialmente pueden desarrollar las Universidades en relación a tecnología vehicular y modos de de transporte innovadores.

Las organizaciones estudiantiles son agrupaciones conformadas en los Campus Universitarios con múltiples propósitos: a) representar y organizar a los estudiantes, buscando atender sus necesidades básicas y académicas b) canalizar la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares con el fin de apoyar su formación como individuos y como integrantes de una comunidad, fomentando valores morales, cívicos y sociales. El surgimiento de un nuevo paradigma, que es la búsqueda del desarrollo sostenible, ha influenciado enormemente al ámbito universitario, ya que en él se perfila al nuevo ciudadano, el que se inserta a la sociedad dentro de un mundo globalizado, que debe hacer uso racional de los recursos ambientales, económicos y tecnológicos, con visión de largo plazo.

Dentro de este contexto, a continuación se comentan las diferentes acciones que pueden realizar los integrantes de las organizaciones estudiantiles para el logro de una movilidad sostenible en los Campus Universitarios:

#### *4.1. Elaboración del Plan Maestro de Movilidad del Campus.*

El Plan Maestro de Movilidad es el documento en el que se integran todas las estrategias de movilidad a corto, mediano y largo plazo. Requiere de diversas etapas, que son diagnóstico, análisis prospectivo, planteamiento y evaluación de alternativas de solución, y desarrollo de las propuestas considerando todos los modos de transporte. También se incluyen las estimaciones de costo y los plazos de ejecución. La intervención de los estudiantes es fundamental durante la etapa de diagnóstico, pudiendo asignárseles las tareas de recolección de información a través de diferentes métodos (conteos de volúmenes vehiculares y peatonales, encuestas, entrevistas) y el procesamiento de dicha información.

Posteriormente durante la discusión y análisis de propuestas los estudiantes pueden aportar sus ideas u opiniones, así como también apoyar al equipo técnico en la evaluación técnica de las alternativas.

#### *4.2. Promoción de los Programas de Administración de la Demanda.*

Las experiencias de los programas de carpool y vanpool comentados en el presente informe se refieren a Europa y Norteamérica, y los resultados se consideran satisfactorios ya que en conjunto con otras medidas TDM, han logrado reducir la cantidad de vehículos privados con un solo ocupante. En Latinoamérica no se tienen referencias de la aplicación de este tipo de programas en Campus Universitarios, de modo que surge el reto para las organizaciones estudiantiles de iniciar, en conjunto con el resto de las instancias universitarias, el diseño y la implementación de los diversos Programas de Administración de la Demanda.

En relación a estos Programas, las organizaciones estudiantiles serán útiles en dos aspectos: apoyo a la Universidad en la formación de carpools y vanpools, y promoción de actitudes y conductas que conduzcan al éxito de dichos programas. La formación de carpools y vanpools requiere de un trabajo en equipo, en el cual la administración de la Universidad suministraría los recursos económicos y tecnológicos, mientras que los estudiantes promoverían el programa dentro de la comunidad universitaria y ayudarían a conformar las bases de datos para el servicio de coordinación de usuarios potenciales.

Por otra parte, la promoción de actitudes y conductas cónsonas con la preservación del ambiente, orientadas a reducir la preferencia del vehículo privado, resaltando las ventajas de compartir el viaje al Campus con otras personas, y considerando modos de transporte alternativos, pueden ser desarrolladas por las organizaciones estudiantiles a través de campañas de comunicación y formación ciudadana (charlas, foros, talleres, mesas de movilidad, películas), información de las alternativas de transporte de las cuales dispone la comunidad universitaria (portales web, periódicos, carteleras, folletos, ferias).

#### *4.3. Apoyo en la Investigación y el Desarrollo de Innovaciones Tecnológicas.*

Una de las funciones inherentes a las Universidades es la investigación, la cual se puede catalogar de imprescindible para desarrollar nuevos conocimientos, técnicas y metodologías que conduzcan al mejoramiento en las condiciones de vida de la sociedad en su conjunto. Evidentemente, esta función florece en la medida en que existe una

política nacional de impulso al desarrollo de tecnologías que permitan el crecimiento sostenible a largo plazo, y ésta a su vez se relaciona con la política de Transporte Urbano.

Sin duda que las Universidades podrían lograr el apoyo de las organizaciones estudiantiles a las labores de investigación, especialmente en las áreas relacionadas con la movilidad. Las actividades estarían enmarcadas en primer lugar en la investigación experimental, y en segundo lugar en labores de investigación bibliográfica de avances tecnológicos. A continuación se documentan ciertas experiencias en innovaciones tecnológicas aplicadas en Universidades de USA en años recientes, que ilustran el éxito que puede llegar a tener la participación de los estudiantes universitarios:

- Seth Priebatsch, estudiante de Princeton University, en el año 2008 ofreció a la Universidad el uso de un programa de juegos que puede ser usado en los teléfonos celulares con el propósito de ayudar a los estudiantes de nuevo ingreso con las actividades de orientación. La compañía de Priebatsch, SCVNGR, hoy día tiene 15 empleados, con ganancias cercanas al millón de dólares y tiene como clientes a 300 Universidades y Colegios (Tozzi, J., 2009: p. 17).
- Logan Green y John Zimmer, estudiantes de la Universidad de California y de la Universidad de Cornell respectivamente, formaron en el año 2007 una compañía denominada ZIMRIDE, la cual ayuda a los estudiantes de los Campus a coordinar los carpools y viajes compartidos a través de un sitio Web y de Facebook. En la actualidad tienen a 33 Universidades y Colegios como clientes.

La empresa ofrece la licencia del programa a las Universidades por una tarifa anual y provee a los estudiantes y profesores de una forma rápida para encontrar carpool. Entre las nuevas características se mencionan:

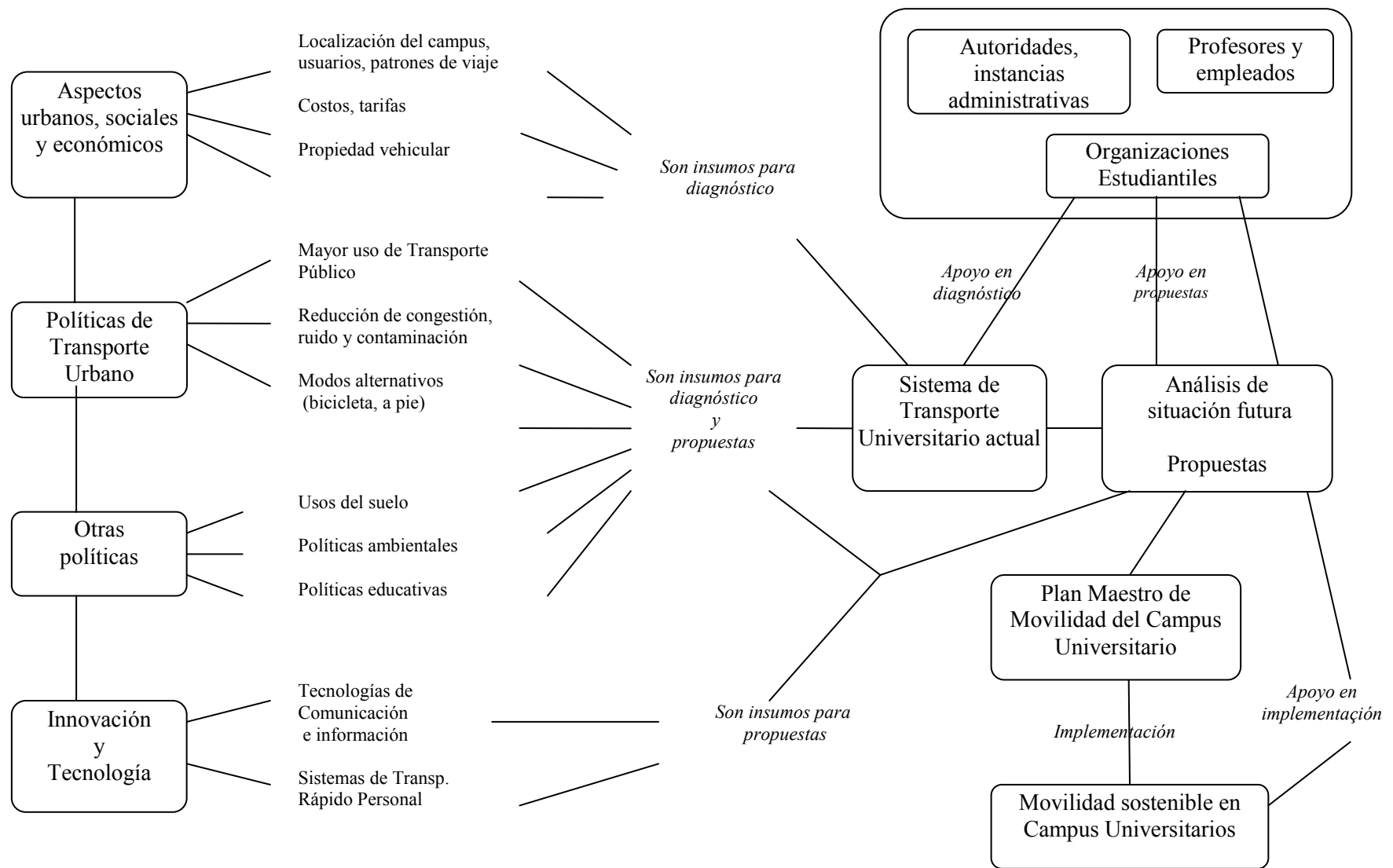
- Programa adaptado para cada universidad, con entrada verificada de e-mail.
  - Integración de usuarios de redes sociales como Facebook.
  - Uso de una interfase amigable.
  - Integra a otras iniciativas de transporte de las Universidades ([www.zimride.com](http://www.zimride.com)).
- Paul Resnick de la Universidad de Michigan y Marc Smith de Microsoft en el año 2004 crearon un sistema computarizado llamado RIDENOW, el cual facilita la

formación del carpool en forma rápida, sin importar el sitio o vía de la ciudad en que se encuentren las personas interesadas en compartir el viaje. El sistema comienza con una interfase Web a la cual los usuarios ingresan, especifican sus preferencias, introducen sus destinos y las horas aproximadas a las cuales desean viajar. El programa conecta al conductor y al pasajero, llama a las personas a sus teléfonos celulares, y permite la conexión entre las dos llamadas para que los usuarios negocien el sitio de encuentro (MIT, 2004, p:15).

- Car sharing es una modalidad que puede ser implementada en Campus Universitarios ubicados a largas distancias del centro urbano principal. Luego de pagar una membresía o depósito inicial, los usuarios tienen acceso a flotas de vehículos estacionados en sitios estratégicos como estaciones de tren o plazas centrales. Además, los usuarios pagan una tarifa horaria plana y cargos por longitud recorrida. Los costos en que se incurre con el uso de esta modalidad son menores a los costos de utilizar el vehículo privado, incluyendo los costos relacionados con la congestión en el tránsito.

El éxito del car sharing, a criterio de Ho, C. (2000), es su facilidad de uso, permitiendo a los usuarios localizar rápidamente el vehículo, encenderlo y salir. Para ésto, la mayoría de los servicios han desarrollado procedimientos de interfase sencillos, como por ejemplo tarjetas inteligentes que reemplazan las llaves, de modo que los conductores introducen su tarjeta y manejan. El uso del vehículo es registrado en forma electrónica, cargado a su cuenta. Además la tecnología GPS (Global Positioning System) monitorea la localización de los vehículos como medida de control de la flota.

El Gráfico 3 presenta el mapa conceptual de los elementos que influyen el logro de una movilidad sostenible en Campus Universitarios, tomando en cuenta la participación de las organizaciones estudiantiles en diferentes etapas del proceso de planificación.



**GRÁFICO 3. PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN CAMPUS UNIVERSITARIOS.**

Fuente: Elaboración propia. (2010).



## 5. CONCLUSIONES.

5.1. La movilidad urbana sostenible representa el enfoque adoptado en las sociedades contemporáneas para desarrollar en las ciudades el sistema de transporte más adecuado a los requerimientos de todos los sectores de la población. Se involucran a los modos de transporte tanto motorizado como no motorizado, a fin de minimizar los costos globales y el impacto adverso sobre el ambiente. Adicionalmente, se plantea el uso eficiente de los recursos disponibles, y que las medidas sean aplicadas con una visión de futuro.

Considerando el carácter interdisciplinario de esta área temática, se deben tomar en cuenta las diferentes dimensiones que inciden en ella: social, económica, ambiental, legal, tecnológica.

5.2. El proceso de Planificación de la Movilidad Urbana es responsabilidad del nivel de gobierno local o metropolitano. Para ello desarrolla un trabajo integral de varias etapas (diagnóstico, análisis prospectivo, elaboración y evaluación de alternativas de solución, propuestas finales) que tienen como resultado el Plan de Movilidad Urbana.

5.3. De forma análoga a como se hace en la ciudad, la movilidad sostenible en Campus Universitarios también debe ser planificada, considerando todos los aspectos necesarios para determinar las características del Sistema de Transporte Universitario actual, así como también para plantear escenarios futuros de dicho Sistema. El producto de este trabajo es el Plan Maestro de Movilidad del Campus Universitario, en el que se definen las estrategias, los programas a implementar, las obras de infraestructura requerida, las inversiones y los plazos de ejecución de las acciones. Es importante la intervención de las organizaciones estudiantiles en las fases de diagnóstico y elaboración de alternativas, desarrollando actividades y aportando ideas para la mejora de la movilidad de la comunidad universitaria.

5.4. Las experiencias en materia de movilidad en Campus Universitarios en Europa y Norteamérica señalan que una buena estrategia para reducir los problemas de congestión del tránsito, demanda de estacionamiento y contaminación ambiental son los programas de Administración de la Demanda de Transporte (TDM), los cuales ocasionan en su conjunto una disminución en la producción de viajes en vehículos

privados con un solo ocupante. Son numerosas las alternativas de solución, de modo que deben seleccionarse los programas que mejor respondan a las características propias de cada Campus.

5.5. Los programas TDM más populares son el carpool, el vanpool y el servicio de coordinación de compañeros potenciales para compartir viajes. Estos programas son ideales para ser implementados en las Universidades con el apoyo de las organizaciones estudiantiles. Para ello se cuenta con herramientas tecnológicas que pueden variar desde el establecimiento de una base de datos sencilla en una oficina administrativa de la Universidad hasta el uso de programas de computación complejos para coordinar a los potenciales compañeros de viaje en forma más flexible y rápida. Además, las organizaciones estudiantiles pueden implementar campañas publicitarias y de promoción para resaltar la necesidad de depender menos del vehículo privado, de contribuir a la reducción de la contaminación y de tomar conciencia del ahorro que experimentan los usuarios de los programas TDM.

5.6. El diseño y la implementación de vehículos de bajo consumo de combustible, así como también de vehículos que utilizan fuentes de energía alternativa son las innovaciones más resaltantes en relación a vehículos motorizados. Por otra parte, la nueva tipología de sistemas de circulación denominada Personal Rapid Transit (PRT Tránsito Rápido Personal), integrado por vehículos eléctricos, representan una excelente alternativa de movilidad dentro de complejos universitarios.

Adicionalmente, en el campo de la comunicación y tecnologías de información se están desarrollando soluciones de alta tecnología, coordinando la web con los teléfonos celulares para facilitar las conexiones de los integrantes de carpool y de otras opciones de vehículos compartidos.

5.7. El apoyo de las organizaciones estudiantiles a la función universitaria de investigación y desarrollo de innovaciones tecnológicas puede incluir actividades como la investigación experimental y bibliográfica de avances tecnológicos, la realización de eventos estudiantiles para exponer los resultados de investigaciones en materia de movilidad, y la difusión de los resultados de investigaciones, bien sea propias o de otras Universidades, dentro de la comunidad universitaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, J.E., Buchanan, M., Fabian, L., Tegnér, G. and Schweizer, J. (2005). "Emerging Personal Rapid Transit Technologies. Introduction, State of the Art, Applications". Proceedings of the AATS conference, Bologna, Italy, 7-8 Nov. 2005, pp. 1-10, <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/big/soa2.pdf>

Banister, D. and Stead, D., (2001). "Influencing Mobility Outside Transport Policy". *Innovation: The European Journal of Social Sciences*, 14(4), pp. 315-330, doi:10.1080/13511610120106129.

Cardozo, D. y Rey, C. (2007). "La Vulnerabilidad en la Movilidad Urbana. Aportes Teóricos y Metodológicos." Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades, Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global, Cap. 11, p.p. 397-425, Resistencia, Argentina, <http://hum.unne.edu.ar/publicaciones/instGeo/digitales/vulnerabilidades/archivos/cap11.pdf>

Dailey, D.J., Loseff, D. and Mayers, D. (1996). "Seattle Smart Traveler". Paper presented at the Third Annual World Congress on Intelligent Transport Systems, October 14-18, 1996, Orlando, Florida, <http://www.its.washington.edu/pubs/wc96sst.pdf>.

Franco, L. (2003). "La Movilidad de la Comunidad Universitaria en el marco de la Movilidad Urbana Sostenible". Universidad Simon Bolívar, Caracas, Doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades, trabajo presentado en la asignatura Investigación Dirigida III, pp. 2-3.

Ho, C. L. (2000). "Pooled Cars". *Architecture*, 89(10), 76. Retrieved from Academic Search Complete database.

Gärling, T., Jakobsson, C., Loukopoulos, P., and Fujii, S. (2004). "Adaptation of Private Car Use in Response to Travel Demand Management Measures: Potential Roles of Intelligent Transportation Systems". *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 8(4), pp.188-194, doi:10.1080/15472450490523883.

Gärling, T., and Schuitema, G. (2007). "Travel Demand Management Targeting Reduced Private Car Use: Effectiveness, Public Acceptability and Political Feasibility". *Journal of Social Issues*, 63(1), pp. 139-153, doi:10.1111/j.1540-4560.2007.00500.x.

Litman, T. (2008). "Planning principles and practices". Online TDM Encyclopedia. Victoria Transport Policy Institute, ([www.vtpi.org/planning.pdf](http://www.vtpi.org/planning.pdf))

Massachusetts Institute of Technology MIT. (2004). "Car pool coordination". Technology Review, July/August 2004, 107(6), 15. Retrieved from Academic Search Complete database.

Planning and Urban Mobility in Europe PLUME (2005). "European Commission's Research Framework Programme FP5, Key Action 4 City of Tomorrow and Cultural Heritage, Deliverable 10: Third Annual State-of-the-Art Review", Report 3, July 2005, <http://www.lutr.net/deliverables/doc/Deliverable%2010%20State%20of%20the%20Art%20Review%203.PDF>

Poinsatte, F. and Toor, W. (1999). "Finding a new way : Campus Transportation for the 21st Century". Funded by the University of Colorado Environmental Center and the Colorado Office of Energy Conservation, [http://ecenter.colorado.edu/publications/new\\_way.pdf](http://ecenter.colorado.edu/publications/new_way.pdf)

Raney, S. (2004). "Suburban Silver Bullet: PRT Shuttle + Wireless Commute Assistant Using Cellular Location Tracking". University of Washington, <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/raneysb1.htm>

Stephenson, R. and Watts, E. (2000). "Evaluating an Employer Transport Plan: effects on travel behaviour of parking charges and associated measures introduced at the University of Sheffield". Local Environment, 5(4), pp. 435-450, doi:10.1080/13549830020005893.

WIKIPEDIA. (2010). "Students' union", [http://en.wikipedia.org/wiki/Students'\\_union](http://en.wikipedia.org/wiki/Students'_union).

Tozzi, J. (2009). "College Students, Sell to Your Schools". BusinessWeek Online, 10/12/2009, p.17. Retrieved from Academic Search Complete database.

Transportation Research Board. (2008). "Transit Systems in College and University Communities. A Synthesis of Transit Practice". Transit Cooperative Research Program TCRP Synthesis 78. Research Sponsored by the Federal Transit Administration in Cooperation with the Transit Development Corporation. Washington D.C., pp. 1-83.

Victoria Transport Policy Institute. (2009). "Transport Demand Management TDM Encyclopedia", <http://www.vtpi.org/>