

YAMU

REVISTA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

2014 Vol 2 (1)



ISSN: 2255-4661

**OFICINA UNIVERSITARIA DE MEDIO AMBIENTE (OUMA)
CÁTEDRA UNESCO DE DESARROLLO SOSTENIBLE (CUDS)
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (UEx)**

YAMU

Revista de Desarrollo Sostenible

2014 Volumen 2 (1)



<http://campusvirtual.unex.es/revistas>



En **YAMU** Revista de Desarrollo Sostenible, se pretende dar cabida a todas aquellas contribuciones que los colaboradores quieran hacernos llegar de manera desinteresada, relacionadas con el desarrollo sostenible, la naturaleza y la singularidad cultural en el ámbito científico y social (económico, empresarial y político), que provoquen e inviten a la reflexión y al diálogo respetuoso entre personas de diversas creencias en estos temas. Por ello, deseamos que su contenido tenga un valor didáctico atemporal, de manera que los lectores puedan, al pasar el tiempo, repasar los distintos números editados, y seguir encontrando tópicos de interés, reservándonos el derecho a decidir si publicamos o rechazamos los artículos recibidos, hayan sido escritos por encargo o remitidos voluntariamente por iniciativa de sus autores.

En esta revista se recogen trabajos sobre desarrollo sostenible en el ámbito científico-técnico, económico-empresarial y socio-político en general con periodicidad semestral que se ampliará con la publicación de especiales cuando la ocasión y la recepción de material así lo permitan.

YAMU, trata de ser útil y accesible para un conjunto amplio de lectores sin renunciar por ello a la calidad, lo que se garantiza mediante un proceso de revisión que acepta contribuciones en español, inglés y/o portugués.

Esta publicación se edita digitalmente, con todas las características de las revistas impresas tradicionales, pudiendo acceder a ella de manera individual a cada artículo o como revista completa mediante un formato PDF, numerado al estilo de las publicaciones clásicas. Este sistema, permite la distribución y citación científica según las normas vigentes, aprovechando las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías en lo que a edición y distribución se refiere, teniendo en cuenta el valor añadido de publicar sin necesidad de papel.

Además **YAMU** dispone de diccionarios y buscadores especializados que enriquecen la calidad de la publicación. El acceso a todos los contenidos de **YAMU** Revista de Desarrollo Sostenible es libre y gratuito.

COMITÉ EDITORIAL

EDITOR GENERAL / GENERAL EDITOR

Luis Fernández Pozo

Oficina Universitaria de Medio Ambiente. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas s/n. 06006. Badajoz. España.

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL ADVISOR

Manuel Adolfo González Lena

Vicerrector de Investigación Transferencia e Innovación. Universidad Extremadura

Francisco Labado Contador

Universidad de Extremadura

Pedro La Calle Villalón

Universidad de Extremadura

José Cabezas Fernández

Universidad de Extremadura

Beatriz Ramírez Rosario

Universidad de Extremadura

CONSEJO ASESOR / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Aurelio Moreno Fernández-Durán / Ana Teresa García Martínez

Antonio Baeza Espasa / Carolina Corbacho Cortés

Cipriano Hurtado Manzano / Francisco Cuadros Blázquez

Eduardo Pinilla Gil / Alfonso Jesús Beltrán de Heredia

José Francisco Llera Cáceres / Rafael Timón Andrada

Manuel Moya Ignacio / Miguel Hermoso de Mendoza Salcedo

Antonio J. Moreno Gómez / M^a Ángeles Rosell Bueno

M^a Teresa de Tena Rey / Pedro Brufao Curiel

Universidad de Extremadura

Sumario / Contents

ARTÍCULOS

Promoción de la movilidad urbana sostenible. El caso de la ciudad de Mérida

Promotion of sustainable urban mobility. The case of Mérida

José Antonio Gutiérrez Gallego, Francisco Javier Jaraíz Cabanillas 11

Propuesta de actuaciones para potenciar el uso de la bici en la ciudad de Badajoz

Proposed actions to promote the use of the bike in Badajoz

Carlos Barriga Granado 30

Promoción de la movilidad urbana sostenible. El caso de la ciudad de Mérida

Promotion of sustainable urban mobility. The case of Mérida

José Antonio Gutiérrez Gallego. Francisco Javier Jaraíz Cabanillas

Profesores de la Universidad de Extremadura que actualmente participan en más de seis proyectos del Ministerio de Educación y del Ministerio de Fomento de temática vinculada, relacionados con la movilidad urbana sostenible, como es el caso concreto del proyecto piloto para la promoción de la Movilidad Urbana Sostenible de Mérida.

e-mail: jagutier@unex.es; fjjaraiz@gmail.com

Información del artículo

Recibido 09 Abril 2013

Aceptado 02 Julio 2013

Resumen

En este artículo se pretende realizar un recorrido por la situación actual de Mérida y el problema de movilidad que existe, tras realizar una introducción sobre las actuaciones que se están llevando a cabo en otros países para terminar contextualizando Mérida en el marco legislativo político actual de España. Así, se expondrá el Plan de Movilidad que se ha diseñado para Mérida, por sus características, ya que tiene una situación especial por tratarse de una ciudad en la que los ciudadanos van a desarrollar su labor profesional casi a la misma hora, colapsando el acceso y ocasionando problemas evidentes que es necesario resolver.

Palabras clave: movilidad, plan de movilidad, encuestas, Mérida, estudios, evaluación, tráfico.

Abstract

This article aims to take a tour of the current state of Merida and the mobility problem there, following an introduction to the activities being carried out in other countries to end contextualizing Merida in the legislative framework of Spain's current political. This will expose the Mobility Plan is designed to Merida, by its nature, since it has a special status because it is a city where citizens will develop their professional work almost at the same time, collapsing the access and causing obvious problems to be solved.

Keywords: mobility, mobility plan, surveys, Mérida, studies, evaluation, traffic.

1. Introducción

Los modelos de transporte urbano son muy interesantes a la hora de predecir situaciones futuras y mejorar la toma de decisiones en lo que a la movilidad en una ciudad se refiere. En el estudio que se presenta, se ofrece una metodología tipo que sirva para diseñar modelos de transporte que ayuden a gestionar la información obtenida en los planes de movilidad urbana sostenible (en adelante PMUS), relativos a ciudades de tamaño medio. Para desarrollar este modelo urbano de transporte, se han utilizado los datos del “Proyecto Piloto Municipal para la Promoción de la Movilidad Sostenible en Mérida”. Concretamente, aquellos datos extraídos del aforo de tráfico, realizado en distintas campañas, junto con una muestra representativa de los desplazamientos habituales realizados por los residentes de la ciudad objeto de análisis.

El marco de trabajo es la ciudad extremeña de Mérida. Ésta, se localiza en el centro-sur de la comunidad autónoma de Extremadura (al oeste de la Península Ibérica). Tiene una población de 56.885 habitantes (INE, 2011) y soporta un parque motorizado cercano a los 41.900 vehículos de los cuales, 28.200 son vehículos privados (datos del año 2010, del Anuario estadístico de La Caixa, 2011). Junto a la relación población-vehículos existente en la ciudad hay que tener en cuenta las diferentes barreras existentes, en lo que respecta a la movilidad: los ríos Guadiana y Albarregas junto a la infraestructura férrea, dividen a la ciudad en norte-sur y este-oeste. Además, los puentes que salvan estas barreras constriñen los flujos de tráfico entre el este y el oeste de la ciudad.

Mérida es una ciudad que conserva numerosos vestigios de época romana, visigoda y árabe (fue declarada por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad en 1993). Esto ha dado lugar a un entramado viario bastante irregular en algunas partes de la ciudad, lo que reduce la capacidad de soportar volúmenes de tráfico elevados. Además, Mérida es capital autonómica de Extremadura y concentra las sedes principales de la administración regional (a parte de los servicios propios de la administración local).

Todas estas características particulares hacen que converjan multitud de visitantes (se estima que pueden llegar a la ciudad unos 10.000 diarios) y residentes, los que producen multitud de desplazamientos concentrados en determinadas horas del día y que suelen provocar problemas de congestión vehicular, contaminación acústica y ambiental, junto a otros derivados. Con el fin de predecir la dinámica de esta movilidad y mejorar la fluidez de los desplazamientos, el equipo redactor del “Proyecto Piloto

Municipal para la Promoción de la Movilidad Sostenible de Mérida” (PMUS), ha diseñado una herramienta informática que permite la inclusión de información de todo tipo (caracterización de la población, dinámicas de movilidad cotidiana, servicio de transporte público, oferta de estacionamientos, contaminación acústica y ambiental, etc.), con el fin de prever qué cambios podrían darse en la ciudad si se modifica parte de las infraestructuras de la misma. Con esta herramienta informática de modelización se pretenden cumplir los siguientes objetivos: determinar el número de viajes que atraviesan cada tramo de vía; conocer cuáles son los orígenes y destinos de cada ruta que atraviesa cada uno de estos tramos y poder predecir cambios (al menos cualitativos) en la movilidad urbana ante modificaciones de la oferta infraestructural existente.

2. Estado de la cuestión

Desde finales del siglo pasado hasta la actualidad, se vienen detectando distintas características en las ciudades europeas en general y por ende, en las de tamaño medio en particular (entre 20.000 y 150.000 habitantes, según fuentes como la red CIUMED, 2011), que dan como resultado un tipo de morfología urbana caracterizada por el término de “ciudad difusa” (Dombriz et al., 2008). Entre estas características destacan:

- expansión cada vez mayor de los aprovechamientos urbanos en el territorio, alejándose del centro urbano primigenio;
- descentralización de servicios, industria y residencia a los polos alejados del centro. Esta descentralización se asocia, en gran medida, a la ubicación de estas áreas en las inmediaciones de las principales vías de conexión urbanas con el resto de infraestructuras de largo recorrido;
- y aumento de la cantidad de flujos, a consecuencia de las características anteriores, destacando aquellos considerados “obligados” (Ortúzar y Willumsen, 2008).

Estas peculiaridades propias de la “ciudad difusa”, derivan en un cambio en el modo de desplazarse de los habitantes (García, 2008) y por consiguiente, de la movilidad en general (Seguí y Martínez, 2004). Este tipo de movilidad urbana se caracteriza por un uso predominante del vehículo privado en detrimento del transporte colectivo, junto a un aumento del número de desplazamientos en general (Pozueta y Gurovich, 2007) con ocupaciones muy bajas, en torno a 1,2 personas/vehículo (Dombriz, 2009). Este tipo de movilidad ocasiona una serie de problemas graves para los residentes/visitantes entre los que destacan: fenómenos de congestión de las principales infraestructuras, contaminación ambiental y acústica, descenso de la seguridad en los desplazamientos y un uso irracional de

los recursos naturales y económicos, por no hablar de problemas de índole social (Fernández, 2005).

Algunas de las medidas más aplaudidas por la Unión Europea, según las revisiones del Libro Blanco del Transporte, (CCE, 2006 y CCE, 2011), van encaminadas a repartir el flujo de desplazamientos urbanos entre los distintos modos de transporte existentes, dando un mayor peso a los modos colectivos.

Además del reparto entre los distintos modos de transporte existentes en una ciudad, otro factor a tener en cuenta a la hora de buscar una gestión de la movilidad más eficiente y sostenible es precisamente la “sostenibilidad”. Según el Libro Verde de la Movilidad Urbana (CCE, 2007), uno de los problemas medioambientales más importantes en las ciudades europeas está relacionado con las emisiones de CO₂, micropartículas y NOX emitidas por el parque de vehículos existentes en ellas. A este problema, se le añade la contaminación acústica que sufren todos los residentes y visitantes de cualquier ciudad. De acuerdo con esto, el Informe Brundtland define el desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (IDAE, 2006).

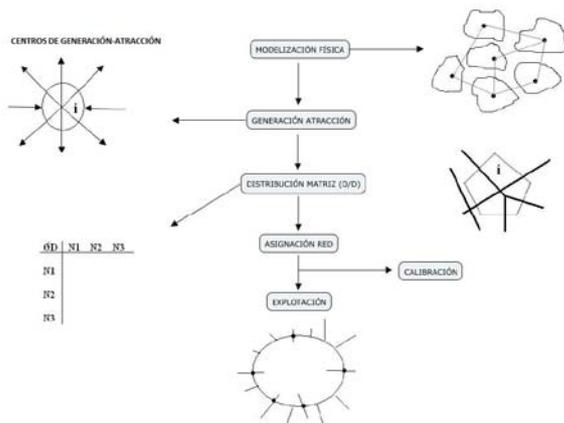
En este sentido, existen varios documentos europeos que apoyan la idea de implantar en las ciudades un modelo de movilidad más sostenible, es decir, un modelo encaminado a reducir el volumen de contaminantes a proporciones menos nocivas (Consejo Europeo, 2007) y limitar el tráfico privado mediante tarifas a nivel local o mejorar la gestión de la movilidad mediante la puesta en marcha de PMUS, (IDAE, 2006).

Otro factor importante a considerar es la equidad social, considerando que todos los residentes y visitantes de la ciudad tienen derecho a la libre circulación y al acceso equitativo a todos los bienes y servicios, sin importar su condición, estatus social o económico (Mora et al., 2010). Es más, según autores como Vassallo y Pérez de Villar (2008), la equidad social no solo tiene que ver con el libre acceso, sino también con cómo están los bienes y servicios distribuidos en el territorio, ya que el cumplimiento del objetivo de “igualdad de acceso para todos” ayuda a que los desplazamientos urbanos sean más sostenibles y eficientes (CCE, 2011).

Por consiguiente, teniendo en cuenta las pautas básicas abordadas anteriormente para mejorar la movilidad urbana en las ciudades medias, numerosos investigadores afrontan el diseño de diversos modelos de gestión del tráfico (como De Cea et al., 2003; Gentile et al., 2007 o Juran et al., 2009 entre otros).

Estos modelos, representan la parte de la realidad que más interesa al investigador idealizándola, para obtener resultados ajustados a lo que realmente se espera del problema en cuestión y ofrecer soluciones antes de que dicho problema se manifieste verdaderamente (De Cea y Fernández, 2003). Además, estos modelos tienen en cuenta los comportamientos de elección de los usuarios y los costes generalizados de los viajes (Ortúzar y Román, 2003).

Dentro de la gran variedad de modelos existentes, se ha optado tradicionalmente por los “matemáticos” a la hora de diseñar modelos de transporte (es decir,



modelos que permiten gestionar el tráfico). Éstos, se caracterizan por la representación de la realidad mediante expresiones matemáticas y han cobrado mucha importancia en los últimos cuarenta años (Loterio y Jaramillo, 2010). Aquellos modelos matemáticos utilizados para analizar el tráfico reciben el nombre de “modelos de planificación del transporte”.

Fig. 1

Los modelos de planificación del transporte se sustentan en una cartografía inicial (Fig.1) que soporta toda la información alfanumérica. Ésta, suele ser de dos tipos: “puntos”, que representan a los diferentes orígenes y destinos potenciales de una ciudad y “líneas”, que representan la red de transportes existente en una ciudad; estas líneas a su vez suelen estar divididas en tramos con el fin de obtener parámetros de costes más ajustados a la realidad (Gómez, 2005). Los modelos de planificación del transporte tradicionalmente han seguido cuatro etapas (Ortúzar y Willumsen, 2008):

- generación, que se identifican el número de viajes que se pueden generar para cada una de las zonas en las que se divide el área de estudio;
- distribución zonal, donde se describe la distribución de viajes entre las distintas zonas objeto de análisis (determinación de zonas origen/destino y número de viajes entre ambas).;
- distribución modal, que se distribuyen el total de viajes que se producen entre las zonas analizadas por modo de transporte utilizado;
- y de asignación, en la que se representa la repartición del total de flujos entre toda la red viaria del área de estudio, teniendo en cuenta las características de dicha red.

Estos modelos de planificación del transporte representan situaciones reales relativas a una o varias de estas etapas clásicas descritas (modelos parciales o generales). Sin embargo, aunque para desarrollar un modelo de transporte se suelen tener en cuenta estas cuatro etapas, en la actualidad comienzan a verse avances en la modelización que buscan la unión de dos o tres etapas del modelo clásico en una sola, mediante la generación de una única función objetivo (Zargari et al., 2009).

Existen diversos métodos de clasificación de los modelos de transporte. Una de las clasificaciones más extendidas en la bibliografía, distingue a los modelos en función del

grado de detalle con el que estos trabajan para simular y predecir dinámicas de movilidad ante cambios puntuales del sistema (Juran et al., 2009):

- modelos macroscópicos, que describen el tráfico con un alto nivel de agregación, es decir, trabajan con datos que representan un grupo de usuarios determinado (a mayor representación por dato, mayor nivel de agregación del modelo);
- modelos mesoscópicos, que suponen un nivel intermedio entre los modelos de gran detalle (microscópicos) y los que dan más peso a la dinámica general de la movilidad (macroscópicos).;
- y modelos microscópicos: ofrecen datos con mucho detalle sobre los desplazamientos realizados en la ciudad y se basan en reglas estocásticas (éstas se apoyan en la probabilidad que existe de que un individuo elija una ruta u otra en función de una serie de variables conocidas).

Atendiendo a esta clasificación, se expone en esta comunicación una metodología tipo que modeliza la dinámica de movilidad en vehículo privado de la ciudad extremeña de Mérida, basándose en la utilización de aplicaciones SIG y de encuestas domiciliarias realizadas en campo, para determinar la matriz Origen-Destino. Aunque este modelo propuesto podría clasificarse como modelo mesoscópico, tiene la ventaja de trabajar con flujos de tráfico que tienen sus orígenes y destinos en los puntos centrales de cada tramo de vía (entendiendo por tramo aquel segmento de vía que está limitado por dos intersecciones), dotándole a dicho modelo de una precisión en el inicio y fin del desplazamiento propio de los modelos microscópicos. Obsérvese que el nivel máximo de exactitud que se suele emplear en los modelos de tipo mesoscópicos o macroscópicos se produce a nivel de zonas (el modelo propuesto en este trabajo llega más allá del nivel de calle).

Además, el hecho de utilizar gestores de bases de datos y aplicaciones SIG hacen de este modelo un modelo singular ya que, la inmensa mayoría de modelos realizados hasta la fecha, trabajan con aplicaciones propias de análisis estadístico y/o matemático propiamente dicho. Esta visión geográfica permite validar los resultados y ajustar el modelo de un modo más eficaz. Por otro lado, este método de modelización es más intuitivo y reduce algunos pasos en la modelización como los cálculos de red.

3. Metodología

La metodología del modelo parte del seguimiento de las cuatro etapas tradicionales propias de los modelos de transporte de primera generación, con adaptaciones particulares.

Además del seguimiento de estas etapas o fases de diseño del modelo, se tuvieron también en cuenta como datos de partida los flujos de tráfico obtenidos en campo por el equipo del PMUS de Mérida. Estos datos, fueron el fruto de dos campañas de aforo de tráfico realizadas en distintos puntos de la ciudad y en diferentes periodos de tiempo.



Fig. 2

De este modo, se determinó el volumen de tráfico que soportaba la ciudad (Fig. 2) y se jerarquizó el viario en función del tipo de vía y del volumen de tráfico que soportaba. Esta red de aforos y sus volúmenes medios de tráfico se tendrán en cuenta para el diseño del modelo que se estudia. Con estos datos de partida (aforos, viario jerarquizado y metodología a seguir) se procede al diseño del modelo, siguiendo las fases que se exponen a continuación.

3.1. Fase 1: Modelización física

En este apartado se engloban todas las tareas encaminadas a la creación de la cartografía base sobre la que se implementan los cálculos y la información relativa a los desplazamientos, orígenes y destinos de los mismos. Para la generación de la cartografía base se opta por localizar a la población a nivel de portales (información de tipo punto), partiendo de las direcciones postales facilitadas por el Ayuntamiento de Mérida.

Por otra parte, se genera una red de infraestructuras (información de tipo línea) que representa a cada una de las calles de la ciudad. Para aumentar la exactitud del modelo, se decide dividir cada una de estas líneas de calle en subtramos, siendo cada tramo un segmento de línea limitado por dos intersecciones con otras vías.



Fig. 3

El siguiente paso es obtener un único punto medio de cada tramo de línea, con el fin de reducir los cálculos posteriores, sin perder excesiva exactitud. Para ello, se genera la capa de puntos medios de la red viaria y se agrupan en éstos los datos relativos a la población residente en cada tramo de calle, junto al número de portales existentes en dicho espacio (Fig. 3).



También es importante tener en cuenta las entradas/salidas de usuarios del sistema. Para ello, se detectan las zonas de entrada y/o salida de desplazamientos hacia el exterior urbano y, posteriormente se genera una cartografía (también de tipo punto) con la que localizar estos accesos e implementar información útil de cara al modelo.

Otra cartografía importante en el diseño del modelo es la división de la ciudad en diferentes zonas (información de tipo poligonal). Esto es útil para obtener información en campo relativa a los desplazamientos y también para mostrar resultados agregados, con el fin de poder actuar sobre una zona de la ciudad y no sobre la totalidad de la misma (hay que tener en cuenta que cada parte de la ciudad tiene sus propias características de movilidad, demográficas, socioeconómicas, etc., que repercuten en la dinámica general de la ciudad de un modo distinto en cada caso). En este trabajo se generaron un total de 37 zonas que se correspondían con las barriadas de la ciudad (se utilizó esta zonificación porque todos los residentes las identificaban claramente y conformaban unidades morfoestructurales singulares en la ciudad). Al mismo tiempo que se genera la cartografía base (en formato “.shp” para ser utilizada por aplicaciones SIG), se diseña una base de datos en la que se implementan todas las tablas de información relacionadas con los orígenes, destinos y tramos de la red urbana. En este caso directamente se genera geodatabase en la que se puede tener, de forma conjunta y sin repeticiones, tanto la información cartográfica como alfanumérica; además, se pueden realizar cálculos sobre dicha información (esta es otra de las utilidades que permiten los SIG, tal y como se demuestra en estudios como el de Mora et al., 2003).

Esta base de datos se utilizará posteriormente para obtener los cálculos de ajuste y sumatorio de viajes en cada uno de estos tramos de red. También se obtendrán los orígenes y destinos de cada desplazamiento. Algunos de los ítems tenidos en cuenta para cada una de las tablas de la base de datos son (es común a todas las capas de información el identificador único de cada elemento):

- puntos origen/destino final (puntos medios de cada tramo): calle y barriada a la que pertenece; nº de habitantes que residen en cada punto (padrón) y nº de portales agrupados en cada punto;
- puntos equipamientos: nombre y dirección postal del equipamiento; aforo de afectados (trabajadores+visitantes); si tiene acceso rodado o no (y número de accesos); si dispone de parking público y/o privado (y número de parkings por tipología) y nº de accesos peatonales;

- puntos externos: nombre del acceso a la ciudad (para identificarlo); posteriormente se le asignará a cada punto una estimación de usuarios que entran/salen mediante encuestas de interceptación; barriadas: nombre de la barriada; distrito censal al que pertenece; longitud del perímetro; superficie y población total residente en cada una de ellas;
- y tramos de red: nombre de la calle; velocidad máxima de paso; longitud; impedancia (útil para calcular rutas óptimas) y jerarquía del viario.

Una vez diseñada la base de datos, se implementarán dos tablas importantes en los cálculos posteriores del modelo: la matriz Origen-Destino (fruto de las encuestas domiciliarias) y la tabla resultado de las rutas óptimas junto a los tramos de red que éstas atraviesan, para ir desde cada origen hasta cada destino de la ciudad (fruto del análisis de redes de la aplicación SIG).

3.2. Fase 2: Centros de Generación/Atracción

La fase 2 se corresponde con la selección de aquellos bienes y servicios que atraen a un volumen importante de población. Una vez realizado el trabajo de identificación de todos estos bienes y servicios, se obtendrá la cartografía de equipamientos descrita en la fase anterior.

Estos equipamientos se desagregaron de las barriadas porque constituían por sí mismos unidades de generación de movilidad importantes en la ciudad. En total se identificaron 129 equipamientos, de los que se obtuvieron datos relativos al aforo atraído, número y tipos de acceso existentes y disponibilidad de espacios reservados al estacionamiento. Junto a estas características iniciales, se clasificaron en distintos grupos atendiendo al aprovechamiento de cada servicio. De esta forma, era más fácil poder realizar estudios de movilidad por sectores. Las categorías tenidas en cuenta fueron: centros administrativos estatales, comarcales o regionales; centros administrativos locales; ocio nocturno; ocio diurno; grandes superficies; calles comerciales; colegios; institutos; universidad y otros centros educativos; estaciones de transporte; parkings; polígonos industriales/empresariales; centros de salud y servicios culturales/deportivos. Una vez se han identificado todos los centros de generación/atraccción se procede al diseño de la cartografía puntual, en la que se localizan todos los bienes y se les asocia una imagen de la planta y entorno cercano al mismo (imágenes tomadas del servidor del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea del año 2009).

3.3. Fase 3: Distribución de los desplazamientos

Para obtener una muestra representativa de los desplazamientos existentes en la ciudad, se necesitan datos de desplazamientos habituales realizados por la población residente en la misma. En este caso, se parte de la información de portales con su población (de esta información se obtiene la muestra a encuestar). El método de recogida de datos fue la encuesta a domicilio (entrevista domiciliaria).

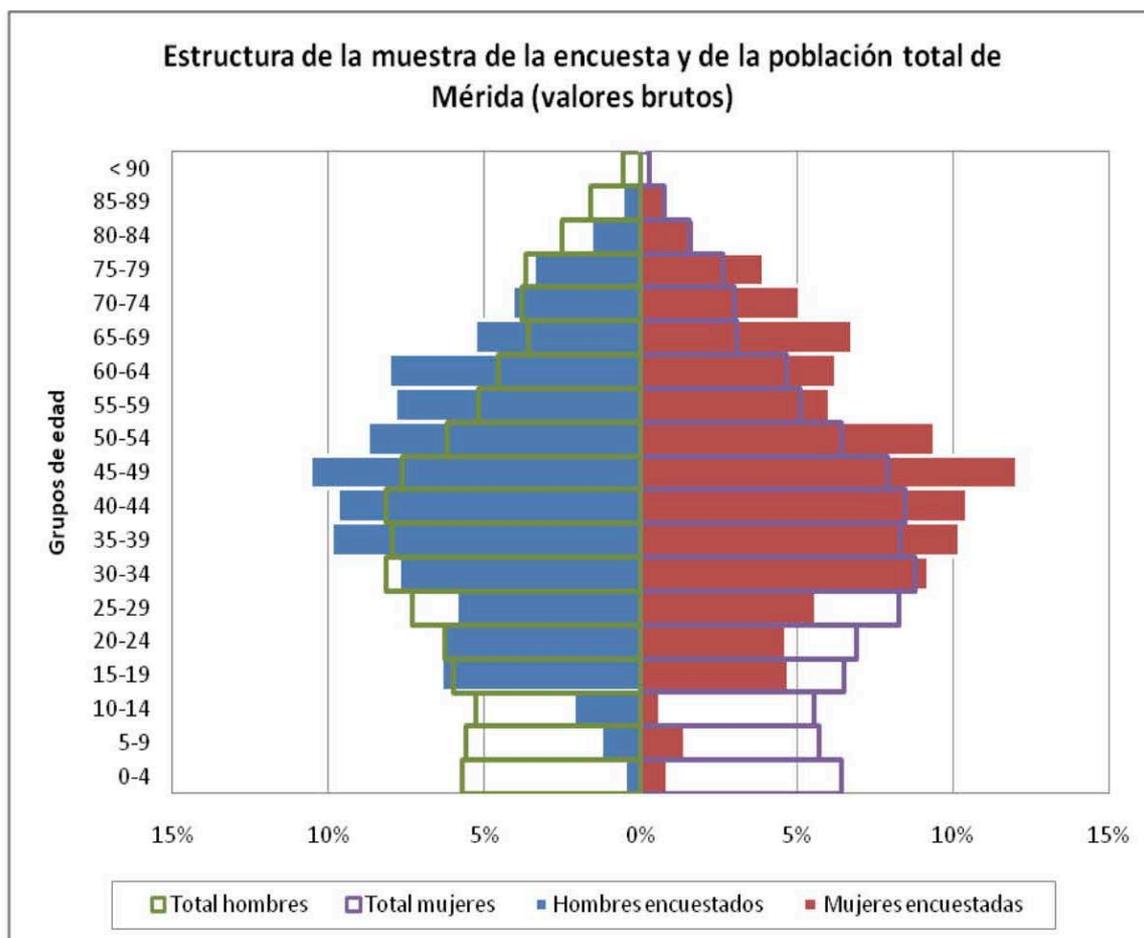


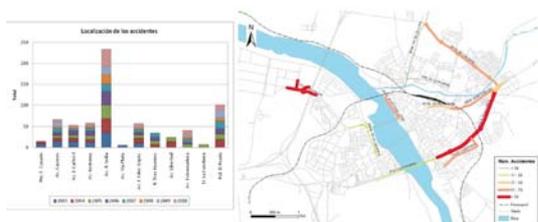
Fig. 4

Para la obtención de la muestra de desplazamientos, se realizaron las siguientes tareas:

- cálculo del número óptimo de encuestas a realizar partiendo de la población residente en Mérida. Esta muestra inicial se utiliza para validar la encuesta final ya que, al no ser factible la búsqueda de “perfiles tipo” de residentes a encuestar, se opta por estimar la muestra a través de la información obtenida sobre portales (Fig. 4);

- cálculo del número óptimo de portales a encuestar partiendo de la información de portales extraída anteriormente. Esta población de portales permite obtener una muestra representativa de residentes emeritenses y sus desplazamientos por la ciudad sin ningún sesgo. El número de portales se distribuye entre las distintas barriadas existentes en la ciudad de forma aleatoria, con el fin de obtener un número de encuestas por barriada. Además, esta muestra aleatoria distribuida entre todas las barriadas, están en función del número medio de habitantes asignados por portal. Una vez que se obtuvo esta muestra, se extrae aleatoriamente a la población que formaría parte de la muestra final (residentes y sus desplazamientos por la ciudad). El número final de habitantes entrevistados en la muestra por portal es el mismo que el calculado para la muestra poblacional inicial;
- obtención de la distribución de la muestra por barriada; ajuste de la encuesta al número de portales aleatorios a encuestar;
- y selección aleatoria de direcciones de portal exactas a encuestar en cada barriada.

Tras los cálculos realizados, se obtuvo una muestra final de 1.496 personas a encuestar, residentes en 1.278 portales. El procedimiento a seguir en las encuestas domiciliarias es el siguiente: anotación del número de viviendas que hay en el portal de muestra; selección aleatoria de un hogar a encuestar (empleando un dado); entrevista a todos los miembros con movilidad autónoma del hogar (una encuesta por miembro). En lo que respecta al diseño de la encuesta (Fig.5) domiciliaria, encuesta por miembro). En lo que respecta al diseño de la encuesta (Fig. 5) domiciliaria, decir que se reduce a una plantilla en papel en la que se rellenan ítems relacionados con la caracterización del encuestado y el hogar (género, edad, domicilio, número de vehículos, parking), junto a ítems relacionados con la movilidad cotidiana por la ciudad (origen y destino de cada viaje, modo de transporte del mismo, hora de salida y llegada por viaje y motivo del desplazamiento).



Una vez realizada la encuesta domiciliaria, se obtienen los datos relativos a los desplazamientos cotidianos de toda la muestra. Éstos, se implementan en una base de datos con el fin de extraer la matriz Origen-Destino de la misma.

Fig. 5



En lo que respecta a este estudio, se tuvieron en cuenta como orígenes/destinos de los desplazamientos residenciales las barriadas, junto al resto de puntos singulares: puntos externos y equipamientos. Además, se consideraron todos aquellos desplazamientos cuya frecuencia absoluta fuera igual o mayor a 1. El resultado final es una matriz Origen-Destino, que sin embargo, no es la definitiva (Fig. 6).

Fig. 6

Para obtener la matriz O-D definitiva se deben expandir los datos de la muestra al total de la población emeritense. Para realizar esta expansión, se suelen tener en cuenta los niveles de renta (Ibeas, 2007), por la relación directa que se observa entre éstos y el número de desplazamientos realizados en vehículo privado. No obstante, en este trabajo se optó por expandir la matriz de la muestra haciendo uso de un método no observado en la bibliografía consultada: ajustar los viajes en función de la pirámide de población. Esta opción hubo que tenerla en cuenta tras detectar en las encuestas domiciliarias realizadas que la población no contestó demasiado bien al ítem de clasificación por niveles de renta.

Para realizar este ajuste, se sigue un proceso que básicamente consiste en pasar los datos (tanto de la muestra como los poblacionales) a tantos por uno y ajustar la pirámide de la muestra a la pirámide de la población objeto de estudio. Este ajuste se realiza primero para cada grupo quinquenal de edades y, en segundo lugar, en función del porcentaje por género de la pirámide poblacional. El resultado tras estos cálculos es la obtención de la matriz Origen-Destino ajustada y expandida al total de la población emeritense.

3.4. Fase 4: Asignación de viajes a la red

La asignación de viajes a la red viaria consisten implementar cada una de las rutas, para cada par origen-destino visto en la matriz, a cada tramo del viario generado para este modelo. Así, se pueden analizar y extraer resultados relativos al número de viajes que pasan por un tramo determinado o cuáles son los centros de mayor atracción de población, en función de la red utilizada.

Todas estas cuestiones son posibles gracias a las herramientas de diseño de redes propias de los SIG.

Existen diversos métodos de modelización en la asignación de los desplazamientos a la red (véase por ejemplo Ortúzar y Willumsen, 2008), en función de si se tiene en cuenta la congestión de la vía y la variabilidad en la demanda, en función de dicha congestión. En lo que respecta al modelo expuesto en esta comunicación, se ha optado por utilizar el método de asignación todo o nada con algún matiz. Éste, parte de la asignación de todos los viajes (demanda) a la ruta de menor coste (normalmente medido en tiempo) sin tenerse en cuenta la capacidad de la vía ni la congestión. Por tanto, los costes de atravesar los arcos no cambian. Teniendo en cuenta esta invariabilidad de costes, se parte de la idea de que todos los usuarios son conocedores de la red y eligen siempre la misma ruta para desplazarse desde un origen hasta un destino: la más corta. Sin embargo, en este modelo se plantea la idea de “relajar” la asignación todo o nada a dos rutas más (a parte de la inicial de menor coste).

El objetivo de plantear esta relajación viene dado porque se detecta cierta similitud en las ciudades de tamaño medio en lo que a jerarquía del viario se refiere: se observa una marcada diferencia entre las vías conectoras y de circunvalación con aquellas vías de origen/destino final de los desplazamientos. Por eso, la mayor parte de los usuarios de la red deciden utilizar para los desplazamientos urbanos las vías con mejores condiciones para soportar el mayor volumen de tráfico posible y que les permita moverse a la mayor velocidad posible. Estas vías son precisamente las seleccionadas por este método de asignación (aún en casos en los que se detecten problemas de congestión en las vías), según las herramientas de análisis de redes SIG.

Al existir esta diferencia de vías, el método de asignación todo o nada se muestra muy efectivo, máxime cuando las diferencias de tiempo entre flujo libre y hora punta son mínimas (como es el caso de Mérida, según estudios del PMUS de la ciudad). La expresión para asignar los desplazamientos sobre la red lo da la propia matriz Origen-Destino y el flujo asignado a cada tramo del viario, de acuerdo con las rutas conocidas para cada par origen-destino.

Las principales tareas abordadas para llevar a cabo la asignación se resumen en:

- obtención de rutas óptimas (rutas de menor coste en tiempo para ser recorridas). Estas rutas vienen definidas por el campo Impedancia que muestra el tiempo que un usuario tarda en atravesar cada tramo de vía en función de la longitud del mismo y la velocidad máxima permitida en él. Así, las herramientas de análisis de redes de las aplicaciones SIG, calculan las

rutas óptimas (primeras, segundas y terceras) para cada par origen-destino. Estas rutas serán la base posterior a la que se asignarán los desplazamientos ajustados en las fases anteriores. Los porcentajes de asignación elegidos para cada una de las tres rutas óptimas por par origen-destino son 70% para la primera ruta óptima, 20% para la segunda ruta óptima y 10% para la tercera;

- y asignación de valores de impedancia elevados. Los desplazamientos ajustados y expandidos al resto de la población emeritense se implementan a las rutas seleccionadas como óptimas en el punto anterior. De esta forma, se puede saber el número de rutas que atraviesan cada tramo de vía, de dónde viene y a dónde va cada una de ellas. La parte de cálculos que se refieren a la determinación de rutas que atraviesan cada tramo de vía, se realizan en la base de datos (exportando la capa resultado en la que están unidas las rutas óptimas a los tramos de red por los que pasan.

El resultado final es la obtención de una tabla en la que se identifican el número de desplazamientos reales (teniendo ya en cuenta la expansión y ajuste de la matriz Origen-Destino muestral) que atraviesan cada tramo de red. También se puede obtener información, a través de la generación de consultas en la base de datos, relativa a cuáles son los orígenes de los desplazamientos que acceden a un bien determinado o qué pasaría si se cortan vías concretas de la ciudad (o se construye un nuevo puente).

4. Resultados

A continuación se presenta un ejemplo de aplicación del modelo de planificación del transporte diseñado anteriormente. Desde el PMUS de Mérida se plantea como una de las propuestas crear una “supermanzana” (Rueda, 2011) como primer cinturón interior que bordeé el casco urbano central (que es la zona más problemática de la ciudad), con el fin de que los vehículos privados motorizados utilicen dicha circunvalación para aproximarse a esta zona y no para acceder a la misma.

Una vez cerca, se ofrece la posibilidad de estacionar en zonas habilitadas (parkings disuasorios) y acceder al interior exclusivamente en modos sostenibles (a pie, en bici o en transporte público). Para que esta propuesta sea una realidad, entre otras intervenciones, es necesario restringir el acceso del vehículo privado en una calle (C/ Almendralejo) y ver cómo repercute este cierre a una de las intersecciones más problemáticas de Mérida.

Líneas estratégicas 2. Descongestionar el casco urbano central (supermanzana)



Fig. 7

Bajo estas premisas se ajustó el modelo, teniendo en cuenta la matriz Origen- Destino y la pirámide poblacional de la ciudad y se calcularon los volúmenes de tráfico en el área de estudio, manteniendo abierta al tráfico la C/ Almendralejo. Para calcular estos volúmenes, se utilizaron las herramientas de diseño de red propias de los SIG (Fig. 7), partiendo del cálculo de la Impedancia para cada

tramo viario (tiempo que se tarda en atravesar dicho tramo de vía). Posteriormente, se validaron los cálculos del modelo con los aforos realizados en campo para dicha área de estudio (teniendo en cuenta predicciones de flujos individuales en cada uno de los accesos de la glorieta La Torre). Tras comprobar que la predicción del modelo era aceptable, se cerró la C/ Almendralejo al tráfico y se volvió a ejecutar el modelo.

Estos resultados se compararon con los aforos de campo para validar la predicción del modelo. De esta forma, se detectaron perfectamente qué cambios se verían en la movilidad de la zona: cómo pierde un 37% de los viajes la avda. Extremadura porque los usuarios eligen la ruta de la circunvalación para desplazarse hacia la parte este de la ciudad, o cómo aumentan los viajes en otros accesos de la intersección analizada (calles Marquesa de Pinares y Camilo José Cela).

5. Conclusiones

Una primera conclusión que se puede obtener tras este trabajo, es que la metodología propuesta permite la obtención de información en la que se identifican el número de desplazamientos reales que atraviesan cada tramo de red y cuáles son sus orígenes y destinos.

Esto permite obtener la dinámica de movilidad que se da en la ciudad en momentos concretos y permite analizar cualitativamente al menos los posibles cambios en estas pautas por parte de los usuarios.

Por otra parte, el modelo ofrece la posibilidad de realizar análisis concretos por tipo de bienes u obtener áreas de influencia a los mismos (por ejemplo, zonificación de centros educativos). Para este tipo de trabajos resultan fundamentales las herramientas de análisis de redes propias de los SIG. Estas, agilizan los cálculos para generar las rutas origen-destino y muestran además, de forma cartográfica, estas rutas. Las herramientas de redes permiten también generar polígonos de tiempo de recorrido para distintos modos de transporte, permitiendo comparar la competitividad de los mismos de cara a futuras propuestas. Esta herramienta predice cambios parciales o totales en las pautas de movilidad de una ciudad media, ante modificaciones de la oferta infraestructural inicial (como cortes de vías al tráfico).

Finalmente, se puede concluir afirmando que este tipo de modelización es adecuado para analizar y gestionar la movilidad general de una ciudad de tipo medio y para el seguimiento de actuaciones propuestas por los PMUS, ya que a la base de datos geográfica utilizada para esta modelización se la puede implementar todo tipo de información (contaminación acústica y/o ambiental, nivel de estacionamiento, etc). Esto enriquece enormemente la posible toma de decisiones y permite identificar áreas problemáticas o realizar un seguimiento de las iniciativas llevadas a cabo en los PMUS.

6. Referencias bibliográficas

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2006. Libro blanco del transporte, Bruselas.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2007. Libro Verde. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana, Bruselas.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2011. Libro blanco. Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible, Bruselas.

DE CEA, J., FERNÁNDEZ, J. E. Y SOTO, A. 2003. ESTRAUS: un modelo computacional para la solución de problemas de equilibrio ofertademanda en redes multimodales de transporte urbano con múltiples clases de usuarios, *Transportation Research B*, 37, 615-640.

DE DIOS ORTÚZAR, J. Y ROMÁN, C. 2003. El problema de modelación de demanda desde una perspectiva desagregada: el caso del transporte, *Revista Eure*, 88, 149-171.

DE DIOS ORTÚZAR, J. Y WILLUMSEN, L. 2008. Modelos de transporte, Santander, PubliCan, Ed. Universidad de Cantabria. Dombriz, M. A. (ed), 2008. Libro verde del urbanismo y la movilidad, Madrid, Ed. Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

DOMBRIZ, M. A. 2009. Urbanismo y movilidad: dos caras de la misma moneda, *Ingeniería y Territorio*, 86, 4-9.

Enlace web a la red de ciudades medias europeas, red ciumed 2011. <http://www.ciumed.org>.

FERNÁNDEZ, R. 2005. Ciudades al borde del colapso. Nota sobre la insoportable insostenibilidad urbana, *Perspectivas Urbanas*, 6, 1-9.

GARCÍA, J. C. 2008. Incidencia en la movilidad de los principales factores de un modelo metropolitano cambiante, *Revista Eure*, 34, 101, 5-24.

GENTILE, G., MESCHINI, L. Y PAPOLA, N. 2007. Spillback congestion in dynamic traffic assignment: a macroscopic flow model with time-varying bottlenecks, *Transportation Research Part B: Methodological*, 41, 10, 1.114-1.138.

GÓMEZ, A. 2005. El estado del arte en la modelación de problemas de tránsito, Tesis doctoral, Universidad de Colombia.

MORA, J., DOMÍNGUEZ, P., GUTIÉRREZ, J. A. Y JARAÍZ, F. J. 2010. Accesibilidad de la población a las aglomeraciones urbanas de la Península Ibérica, *Finisterra*, 89, 107-118.

IBEAS, A. 2007: Manual de encuestas de movilidad (preferencias reveladas). Available at: <http://goo.gl/NN5O9>.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE 2006. Guía práctica PMUS para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible, Madrid.

JURAN, I., PRASHKER, J. N., BEKHOR, S. AND ISHAI, I. 2009. A dynamic traffic assignment model for the assessment of moving bottlenecks, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 3, 240-258.

LOTERO, L. Y JARAMILLO, P. 2010. Modelo matemático para la asignación de tráfico al sistema de transporte urbano aplicado al valle de Aburrá, Tesis doctoral, Universidad de Colombia.

MORA, J., NOGALES, J. M., GUTIÉRREZ, J. A. Y CORTÉS, T. 2003. Aplicación de técnicas SIG en la planificación del transporte por carretera en Extremadura (España), *Finisterra*, 75, 67-83.

POZUETA, J. Y GUROVICH, A. 2007. Alternativas al modelo dominante de ciudad dispersa, zonificada y de baja densidad: el caso de los corredores fluviales y la interfaz urbana rural de Madrid y Santiago de Chile, Madrid, Ed.

AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL, MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN DE ESPAÑA, PROYECTO A/4930/06. RUEDA, S. 2011. Las supermanzanas: reinventando el espacio público, reinventando la ciudad. En Armand, L. (dir.), *Ciudades impropias: la tensión entre lo global y lo local*, Valencia, CIAE e IPV, 123- 132.

SEGUÍ, J. M. Y MARTÍNEZ, M. R. 2004. Los sistemas inteligentes de transporte y sus efectos en la movilidad urbana e interurbana, *Scripta Nova*, VI, 170.

VASSALLO, J. M. Y PÉREZ DE VILLAR, P. 2008. Equidad y eficiencia del transporte público en Madrid, *Revista de Obras Públicas*, 155, 3494, 23-40.

ZARGARI, S., ARAGHI, M. Y MOHAMMADIAN, K. 2009. An application of combined model for Tehran metropolitan area incorporating captive travel behavior, *American Journal of Applied Sciences*, 6, 1, 64-71.

Propuesta de actuaciones para potenciar el uso de la bici en la ciudad de Badajoz

Proposed actions to promote the use of the bike in Badajoz

Carlos Barriga Granado

Representante y portavoz desde el 2009 de la plataforma Carril Bici de Badajoz, fundada en 1998 y colaboradora a su vez de proyectos en Extremadura, España y Europa.

e-mail: cbarrigag@hotmail.com

Información del artículo

Recibido 09 Abril 2013

Aceptado 02 Julio 2013

Resumen

El primer año de las leyes de uso obligatorio del casco en bicicleta en Australia vio incrementado el uso del casco de un 31% a un 75% de los ciclistas en Victoria y del 31% al 76% de los niños y del 26% al 85% de los adultos en Nueva Gales del Sur (NSW). Sin embargo, los dos estudios estadísticos llevados a cabo en Melbourne (Finch et al. 1993; Report No. 45, Monash Univ. Accident Research Centre) y en toda Nueva Gales del Sur (Smith and Milthorpe 1993; Roads and Traffic Authority) muestran reducciones del número de ciclistas 2,2 veces mayor que el aumento del número de ciclistas que usan casco. Esto sugiere que el mayor efecto de la ley de obligatoriedad del uso del casco no era animar a los ciclistas a llevar casco, sino desalentar el ciclismo. Por el contrario, a pesar del aumento en al menos un 75% el uso del casco, la proporción de lesiones en la cabeza de los ciclistas disminuyó en un promedio del

13%. En Victoria este porcentaje se redujo un poco más, pero la proporción de peatones heridos en la cabeza también descendió, siguiendo una tendencia muy similar. Estas tendencias pueden haber sido causadas por las principales iniciativas de seguridad vial introducidas en el mismo tiempo que la ley del casco y dirigida a reducir tanto el exceso de velocidad como la alcoholemia. Las iniciativas parecen haber sido muy eficaces en la reducción de accidentes de tráfico para todos los usuarios de la vía, y afecta tanto a la proporción de víctimas que sufren lesiones en la cabeza, así como lesiones totales. Los beneficios del uso de la bici, incluso sin casco, se ha estimado que son mayores que los riesgos en una proporción de 20 a 1 (Hillman 1993; casco de bicicleta, argumentos en contra y a favor, de Policy Studies Institute, Londres). Por lo tanto, la obligatoriedad del casco, cuyo efecto más notable fue la reducción del uso de la bicicleta, puede

haber generado una pérdida neta de beneficio para la salud de la nación. A pesar de que el riesgo de morir por lesiones en la cabeza es similar para los ciclistas sin casco y ocupantes de vehículos motorizados, sólo los ciclistas han tenido que usar protección para la cabeza. El casco para ocupantes de vehículos de motor están siendo comercializado y una ley de uso obligatorio del casco para estos usuarios tiene el potencial de evitar 17 veces más muertes por lesión en la cabeza, sin los efectos adversos de desalentar, debido a la obligatoriedad del uso del casco en ciclistas, un medio saludable de transporte libre de contaminación.

Palabras clave: casco, bicicleta, iniciativa, velocidad, biciescuela.

Abstract

The first year of the mandatory bicycle helmet laws in Australia saw increased helmet wearing from 31% to 75% of cyclists in Victoria and from 31% of children and 26% of adults in New South Wales (NSW) to 76% and 85%. However the two major surveys using matched before and after samples in Melbourne (Finch et al. 1993; Report No. 45, Monash Univ. Accident Research Centre) and throughout NSW (Smith and Milthorpe 1993; Roads and Traffic Authority) observed reductions in numbers of child cyclists 15 and 2.2 times greater than the increase in numbers of children wearing helmets. This suggests the greatest effect of the helmet law was not to encourage cyclists to wear helmets, but to discourage cycling. In contrast, despite

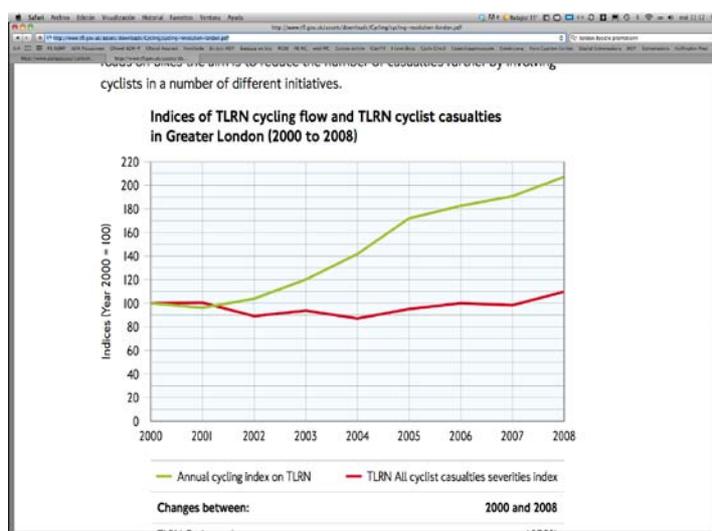
increases to at least 75% helmet wearing, the proportion of head injuries in cyclists admitted or treated at hospital declined by an average of only 13%. The percentage of cyclists with head injuries after collisions with motor vehicles in Victoria declined by more, but the proportion of head injured pedestrians also declined; the two followed a very similar trend. These trends may have been caused by major road safety initiatives introduced at the same time as the helmet law and directed at both speeding and drink-driving. The initiatives seem to have been remarkably effective in reducing road trauma for all road users, perhaps affecting the proportions of victims suffering head injuries as well as total injuries. The benefits of cycling, even without a helmet, have been estimated to outweigh the hazards by a factor of 20 to 1 (Hillman 1993; Cycle helmets—the case for and against. Policy Studies Institute, London). Consequently, a helmet law, whose most notable effect was to reduce cycling, may have generated a net loss of health benefits to the nation. Despite the risk of dying from head injury per hour being similar for unhelmeted cyclists and motor vehicle occupants, cyclists alone have been required to wear head protection. Helmets for motor vehicle occupants are now being marketed and a mandatory helmet law for these road users has the potential to save 17 times as many people from death by head injury as a helmet law for cyclists without the adverse effects of discouraging a healthy and pollution free mode of transport.

Keywords: helmet, bicycle, initiative, speed, school-bike.

1. Introducción

El pasado 24 de octubre de 2007, se constituyó en el Ayuntamiento de Badajoz la Comisión Municipal Informativa de Tráfico y Seguridad.

La repercusión del modelo de movilidad sobre la calidad de vida de los pacenses y nuestros vecinos es de gran importancia ya que afecta a una amplia variedad de aspectos, tanto de índole ambiental, como social; la calidad del aire, la calidad del espacio público, la seguridad, la salud y la integración social entre otros. No obstante, la movilidad es una variable compleja en la que intervienen desde el propio diseño urbanístico de la ciudad, hasta los hábitos y el estilo de vida de los habitantes. Sin embargo, las recomendaciones de los expertos, plasmadas en los principales documentos que sobre sostenibilidad tienen vigencia en estos momentos, van en la línea de abordar la movilidad de manera integrada.



A título de ejemplo, los nuevos compromisos de Aalborg reflejan el capítulo de la movilidad de la siguiente forma:

"Reconocemos la interdependencia del transporte, la salud y el medio ambiente y estamos comprometidos a promover firmemente los modelos de movilidad sostenible:

- reduciendo la dependencia del transporte privado motorizado;
- aumentando el porcentaje de desplazamientos en transporte público, peatonal y en bicicleta;
- promoviendo alternativas atractivas al uso de vehículos privados a motor;
- desarrollando planes integrados de movilidad sostenible;
- y reduciendo el impacto del transporte en el medio ambiente y la salud pública."

La integración de la bicicleta en la ciudad como medio de transporte tiene grandes ventajas para el devenir cotidiano de todos, creando una ciudad más amable.

La asociación Badajoz en Bici, de reciente creación, promueve el uso de la bici como medio de transporte dentro de la ciudad de Badajoz.

Esta propuesta de actuación se plantea por la necesidad de incidir sobre toda la población, pero con especial incidencia en la más joven, que está a punto de incorporarse con autonomía dentro del sistema de movilidad de la ciudad. Se pretende aportar un punto de vista, de ningún modo excluyente, donde la bici tenga un papel protagonista. Se pretende que cualquier persona, a la hora de elegir un medio de transporte dentro de la ciudad, pueda optar por la bicicleta de forma natural, con las competencias necesarias para poder conducirla de manera correcta y sin los miedos que atenazan a los ciclistas en el uso cotidiano de la bici en la ciudad. Este tipo de programas son una apuesta de futuro para lograr la integración de la bicicleta como un vehículo más en la calzada.

Se presenta la presente propuesta de actuaciones para la promoción y estímulo del uso de la bici como medio de transporte en la ciudad de Badajoz, por parte de la Asociación Badajoz en Bici.

Esta propuesta de actuaciones tiene tres líneas de actuación:

- CAMPAÑA DE PROMOCIÓN del uso de la bici.
- ARREGLO DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.
- IMPLANTACIÓN DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS – Carril Bici.

2. Promoción del uso de la bici

1. Campaña de promoción activa del uso de la bici por parte del Ayto. de Badajoz:

- creación de web institucional con promoción e información sobre el uso de la bici y el sistema BiBa;
- consulta de mejor ruta combinando transporte público y bici;
- publicidad en marquesinas;
- creación de un mapa de rutas tranquilas;
- y actividades como la del “día de la bici” trimestrales...

2. Creación de un plan de incentivo del uso de la bici/sistema BiBa entre empleados públicos Ayto./Dip. Badajoz/Junta de Extremadura/otras administraciones:

- incentivo del uso de BiBa entre trabajadores públicos mediante ventajas de tipo laboral;
- puntos BiBa canjeables en tiendas locales de bicicletas, pago del abono BiBa del próximo año...
- oficinas BiBa en tiendas de bicis locales;
- y ayuda a la compra de bicicletas y material (bike to work scheme).

3. Creación de etiqueta de calidad “BiBa friendly” con premios anuales, pegatinas en escaparate o web de empresas y negocios locales, donde se indica que son empresas ambientalmente responsables y que fomentan el uso de la bici entre sus empleados.

4. Curso de circulación en bici en diversos centros de ESO de la localidad, y de la iniciativa al cole en bici (en colaboración con Policía Local, DGT y asociaciones locales).

5. Creación de una biciescuela.

6. Integración con red de transporte público – posibilidad de introducir la bici en autobús.

3. Arreglo de las infraestructuras existentes

7. Arreglo de Carriles Bici existentes. Entre otras actuaciones, señalamos:

- enlazar todos los carriles bici existentes;
- utilizar una acera completa para CB de crta. de circunvalación, creando un CB de doble sentido;
- mejora del enlace del CB del paseo fluvial con el CB de crta. de circunvalación;
- señalización de CB en el centro de la plataforma del Puente de Palmas;
- <https://www.dropbox.com/s/wb60d0l1jxfldqx/DOCUMENTO%20Mejoras%20del%20Carril%20Bici%20existente%20en%20Badajoz.pdf>;
- <http://masacriticadebadajoz.jimdo.com/epic-fails/>

Causas de lesiones en la cabeza



8. Instalación de aparcabicis en todos los edificios públicos (con doble U invertida) y en zonas de gran confluencia.
9. Creación de una ordenanza sobre el uso de la bici.

4. Implantación de nuevas infraestructuras - Carril Bici

10. Implantación del Estudio de Movilidad Sostenible.

Implantación del Estudio de Movilidad Sostenible, teniendo en cuenta el concepto de las Líneas de Deseo, tras haber cumplido los puntos anteriores y tras una cuidadosa observación del aumento del número de usuarios, trayectos más frecuentes y observaciones de diversos colectivos:

“En el diseño de una red o ruta de transportes es necesario conocer los puntos de origen y destino, o líneas de deseo que el usuario cautivo o potencial desea seguir con el fin de que las rutas de transporte se adecúen de la mejor manera a este requerimiento y reduzcan los tiempos de recorrido a bordo del usuario”.

5. Bibliografía

<http://www.abc.es/20120920/motor-reportajes/abci-propone-acabar-privilegios-historicos-201209192131.html>

<http://www.aytobadajoz.es/es/ayto/movilidadsostenible>

<http://www.dgt.es/revista/num209/bicicletas-automoviles.html>

<http://www.meridasostenible.org/>

<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Cycling/cycling-revolution-london.pdf>

<https://www.cyclescheme.co.uk/>

<http://www.bike2workscheme.co.uk/>, <http://www.biketowork.ie/>

ANGEL MOLINERO,LUIS IGNACIO SÁNCHEZ ARELLANO. Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. Univ. Autónoma del Estado de México, 1ª reimpresión 2005.

Accident Analysis & Prevention. Volume 28, Issue 4, July 1996, Pages 463–475.

D.L. ROBINSON. AGBU, University of New England, Armidale, NSW 2351, Australia.

Proceso de publicación

En YAMU, pretendemos dar cabida a todas aquellas contribuciones que los colaboradores quieran hacernos llegar de manera desinteresada, relacionadas con el desarrollo sostenible, la naturaleza y la singularidad cultural, que provoquen e inviten a la reflexión y al diálogo respetuoso entre personas de diversas creencias en estos temas. Por ello, deseamos que su contenido tenga un valor didáctico atemporal en temas de desarrollo sostenible, de manera que los lectores puedan, al pasar el tiempo, repasar los distintos números editados y seguir encontrando tópicos de interés.

Los criterios para la publicación, estarán condicionados por la relación de la temática de las contribuciones a la línea editorial de la revista, así como por el respeto a las distintas materias y a sus lectores; siendo además dichas publicaciones inéditas y originales.

Frecuencia de publicación

La publicación de **YAMU** será de dos números por año, con posibilidad de editar números especiales cuando la recepción de material y las condiciones así lo permitan.

Política de acceso abierto

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de que hacer disponible gratuitamente investigación al público apoya a un mayor intercambio de conocimiento global.

Archivado

Esta revista utiliza el sistema LOCKSS para crear un archivo distribuido entre las bibliotecas participantes, permitiendo a dichas bibliotecas crear archivos permanentes de la revista con fines de preservación y restauración.

Normas para los autores

El objetivo primario de **YAMU**, se centra en la sostenibilidad que sirve como plataforma de las prácticas mundiales y fomento de la investigación y las innovaciones encaminadas a crear un entorno construido sostenible que reduce el consumo de recursos, combate la degradación del medio ambiente y crea un mejor ambiente para vivir a través de la reconciliación de los pilares de sostenibilidad.

Se pretende además incluir aspectos relacionados con la dimensión cultural y económica, enmarcados en factores asociados a la conservación e identidad cultural y el apoyo de la economía nacional, el patrimonio, la comunidad y el bienestar. Además de la construcción de un entorno saludable y productivo incluyendo la gestión del diseño, la operación, el plan de puesta en marcha, la gestión de residuos orgánicos, los sistemas de control inteligente y el mantenimiento.

YAMU Revista de Desarrollo Sostenible, publica dos números al año, uno por semestre, aunque la recepción de contribuciones es permanente y si se estima oportuno se publicarán números especiales.

Las contribuciones a publicar deben acogerse a las siguientes normas:

1. La protección de los derechos correrá a cargo del autor, que es el único legalmente capacitado para este cometido.
2. Se aceptarán trabajos escritos en español, inglés y/o portugués, aunque, excepcionalmente, el Consejo Editorial se reserva el derecho a aceptar trabajos en otras lenguas siempre y cuando la calidad de los mismos justifique su inclusión en la revista.
3. Los artículos deberán ir acompañados de una breve nota biográfica sobre el autor y de un resumen o abstract de 100 palabras como extensión máxima, redactado en español, inglés y/o portugués, añadiendo entre 3 y 5 palabras clave extraídas de Tesouro de la UNESCO y/o Tesouro ERIC.
4. La extensión de los trabajos será de un máximo de 15 folios, incluidos gráficos, notas y referencias bibliográficas.

5. La fuente de letra será Courier doce para textos y Courier dieciocho para títulos; el espaciado sencillo con sangrado de 1.5 cm desde la izquierda en la primera línea de cada párrafo, a excepción de los subtítulos, que se mantienen sin sangrado.

6. Las citas irán entre comillas altas o sajonas (" ") y con tipografía normal, sin cursiva ni negrita. En el cuerpo del artículo, las citas que superen las tres líneas se situarán en un párrafo propio. Cuando se quiera reducir la extensión del fragmento que se desee citar, se sustituirán el texto suprimido por puntos suspensivos entre corchetes sin cursiva, [...]. Cuando se quiera entrecomillar dentro de una cita ya entrecomillada se usarán las bajas o francesas (« »), que, a su vez, también se utilizarán para resaltar conceptos o vocablos recogidos (p. ej.: «bioeconomías»). La tipografía cursiva se utilizará tan solo en los títulos de obras (libros, revistas, pinturas, esculturas). La tipografía negrita tan solo se utilizará en el título y subtítulos del artículo. La tipografía subrayada tan solo se utilizará en los enlaces web (p.ej. <http://www.unex.es>).

7. Las normas que se siguen para las citas y referencias son las Normas APA.

8. **YAMU** no se responsabiliza de los juicios y opiniones expresados por lo autores en sus artículos y colaboraciones.

9. Como parte del proceso de envío se requiere a los autores que indiquen que su envío cumple con todos los siguientes elementos y que acepten que los envíos que no cumplan con estas indicaciones pueden ser devueltos al autor:

a. El trabajo no debe haber sido publicado ni estar bajo proceso de evaluación por parte de ninguna otra revista. En caso contrario se proporcionarán las explicaciones necesarias.

b. El texto debe estar escrito a un espacio simple y con tipo o fuente Courier de 12 puntos; no utilizar cursiva, ni subrayado (excepto para las direcciones URL), siguiendo los criterios establecidos en las normas de publicación APA; y las figuras y tablas se disponen a lo largo del texto, en vez de al final.

10. La propiedad intelectual de los artículos pertenece a los autores y los derechos de edición y publicación a la revista. Los artículos publicados en la revista podrán ser usados libremente para propósitos educativos y científicos, siempre y cuando

se realice una correcta citación del mismo. Cualquier uso comercial queda expresamente penado por la ley.

11. Los nombres y direcciones de correo, además de cualquier otra información de tipo personal suministrada a esta revista serán utilizados exclusivamente para los fines declarados de la misma. La revista no suministrará en ningún caso los datos proporcionados a terceros.

12. Se podrán enviar para su publicación en **YAMU**, reseñas e información bibliográfica de libros de reciente aparición, en cualquiera de las áreas que cubre la revista. La extensión máxima de estas reseñas será de 1000 palabras, en tamaño 12, tipo de letra Courier, e interlineado sencillo. Las aportaciones vendrán encabezadas por: apellidos del autor, inicial del nombre; año entre paréntesis; título del libro en cursiva; ciudad, editorial y número de páginas. Ej.: Martínez Alier, J y Roca Jusmel, J. (2002). Estudios demográficos y urbanos. Distrito Federal México: El colegio de México A.C., 06 pp. Al final del texto deberán aparecer el nombre y los apellidos de la persona que envía la reseña.

13. Igualmente, la revista **YAMU** publicará aquellas reseñas de Tesis Doctorales defendidas en cualquiera de las áreas de conocimiento que pretende abarcar, siempre que no sobrepasen las 1000 palabras, en tamaño, tipo de letra e interlineado semejantes a los utilizados para las reseñas e informaciones bibliográficas. Estas aportaciones se encabezarán por: apellidos del autor, nombre; título de la tesis en cursiva; nombre del Departamento donde se ha presentado la tesis y la Universidad; fecha de presentación y nombre del director/a de la tesis.

Lista de comprobación antes del envío

1. El envío no ha sido publicado previamente en otra revista (o se ha proporcionado una explicación en Comentarios al/a editor/a).
2. El fichero enviado está en formato Microsoft Word, RTF u ODT.
3. Se han añadido direcciones web para las referencias donde ha sido posible.
4. El texto tiene interlineado simple; el tamaño de fuente es 12 puntos; no se usa cursiva ni subrayado (exceptuando las direcciones URL) y todas las ilustraciones,

tablas y figuras están dentro del texto en el sitio que les corresponde y no al final del todo.

5. El texto cumple con los requisitos bibliográficos y el estilo indicados en las Normas para autores/as, que se pueden encontrar en Acerca de la revista.

6. El texto incluye un resumen en dos idiomas y un listado de, al menos, cinco palabras clave (también en dos idiomas) seleccionadas del tesoro de la UNESCO.

Nota de copyright

Los artículos publicados en YAMU Revista de Desarrollo Sostenible, están bajo licencia de Creative Commons.

Declaración de privacidad

Los nombres y direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por esta revista y no estarán disponibles para ningún otro propósito u otra persona.

Redacción

Oficina Universitaria de Medio Ambiente (OUMA)
Campus Universitario. Avda. de Elvas. S/n. 06006. Badajoz (España).
Teléfono: + 34 924 289 694
e-mail: yamu.uex@gmail.com

ISSN

2255-4661

Maquetación y mantenimiento WEB

Luis Fernández Pozo y Beatriz Ramírez Rosario

<http://campusvirtual.unex.es/revistas>

