

Bienestar, automóvil y motorización

Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

19

ENERO / FEBRERO
2014

estudios regionales en
economía,
población y
desarrollo

cuadernos de trabajo de la UACJ

Bienestar, automóvil y motorización

Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Cuerpo Académico de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo

Lic. Ricardo Duarte Jáquez
Rector

M.C. David Ramírez Perea
Secretario General

Mtro. Manuel Loera De la Rosa
Secretario Académico

Mtro. Juan Ignacio Camargo Nassar
*Director del Instituto de Ciencias
Sociales y Administración*

Mtro. Ramón Chavira Chavira
*Director General de Difusión
Cultura y Divulgación Científica*

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas
*Coordinador General de
Investigación y Posgrado*

María De Lourdes Ampudia Rueda
*Coordinadora del Cuerpo Académico de
Estudios Regionales en Economía,
Población y Desarrollo*

Diseño de cubierta
Alejandro Chairez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ave Plutarco Elías Calles 1210,
Foviste Chamizal, C.P. 32310
Ciudad Juárez, Chihuahua, México
www.uacj.mx

Comité editorial:

Dra. Myrna Limas Hernández
Mtro. Wilebaldo Lorenzo Martínez Toyos
Dr. Raúl Ponce Rodríguez
Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez
Mtra. María Del Socorro Velázquez Vargas

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas
Editor y Coordinador de Cuadernos de Trabajo

Estudios Regionales en Economía, Población
y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ
ISSN 2007-3739

Número 19. Enero / Febrero 2014
Bienestar, automóvil y motorización
Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

**Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos
de Trabajo de la UACJ**

Año 4, No.19, Enero - febrero, es una publicación bimestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Cuerpo Académico de Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo del Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Redacción: Avenida Universidad y H. Colegio Militar, Zona Chamizal s/n., C.P. 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Teléfonos: (656) 688-38-00, ext. 3792. Correo electrónico: lgtz@uacj.mx.

Editor responsable: Luis Enrique Gutiérrez Casas. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-021713353900-102. ISSN 2007-3739, Impresa por Studio Los Dorados, calle Del Campanario, número 820-2, Santa Cecilia, C.P. 32350, Cd. Juárez, Chihuahua. Distribuidor: Subdirección de Gestión de Proyecto y Marketing Editorial. Ave. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua. Este número se terminó de imprimir el 15 enero de 2014 con un tiraje de 120 ejemplares.

Los ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial bajo condición de citar la fuente.

Registrada en:



Publicación afiliada a la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo



Bienestar, automóvil y motorización

Pablo Martín Urbano* y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez**

Resumen:

El acceso al automóvil ha sido tradicionalmente visto como un elemento de mayor bienestar general de la sociedad, por su capacidad de incrementar la movilidad de los individuos y la mejoría de la accesibilidad a los territorios. Sobre esta idea base se ha producido una amplia expansión de la capacidad infraestructural instalada, de los servicios públicos y de los medios privados. Sin embargo, el incremento de las posibilidades ciudadanas de movimiento y accesibilidad ha tenido repercusiones negativas sobre el entorno social y ambiental de los ciudadanos que pueden concretarse por un lado en la adaptación de la estructura urbana a unos flujos de tráfico cada vez mayores y por otro a la extensión espacial de las aglomeraciones y la periurbanización, afectando a las propias funciones urbanas y no urbanas, que terminan por confundirse en un espacio mucho más amplio. También el triunfo del automóvil ha conducido a la generación de externalidades negativas asociadas a los impactos producidos por las infraestructuras y automóviles sobre el medioambiente (ocupación de suelo, separación física del territorio, contaminación, accidentes...). El éxito social del automóvil ha terminado volviéndose contra la propia sociedad, al elevar la congestión en las ciudades e incrementar las emisiones de gases de efecto invernadero. El sector enfrenta esta situación, actuando desde la I+D. Un campo muy activo trata de cambiar la trayectoria tecnológica seguida con los motores.

Palabras clave: transporte, sostenibilidad, externalidades, automóvil.

Abstract:

Access to car has traditionally been seen as an element of greater welfare of society. This is explained by its ability to increase the mobility of individuals and improving the accessibility of territories. This has led to a huge expansion of infrastructure, public services and private transport. However, increasing the possibilities of movement and accessibility has had a negative social and environmental impact on the citizens. This has resulted in the need to adapt the structure to the growing urban traffic flows and in the spatial extent of cities and periurbanization, affecting urban and non urban functions, frequently confused in a much larger space. The triumph of the automobile has led to the generation of negative externalities associated with the impacts of infrastructure and traffic on the environment (land occupation, physical separation of the territory, greenhouse gases...). Car's social success has finally turned against society itself, by raising congestion in cities and increasing emissions of greenhouse gases. The sector is facing this situation through the R&D. A very active field is trying to change the technological trajectory of car engines.

Keywords: transport, sustainability, externalities, car.

JEL: Q5, R4.

- Recibido en: junio de 2013
- Aprobado en: septiembre 2013

* Pablo Martín Urbano. Doctor en Economía. Profesor Titular de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Universidad Autónoma de Madrid. Miembro del Grupo de Investigación Laboratorio de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad (LOTYS). Correo electrónico: pablo.urbano@uam.es.

** Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez. Doctor en Economía. Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Universidad Autónoma de Madrid. Miembro del Grupo de Investigación Laboratorio de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad (LOTYS). Correo electrónico: juanignacio.sanchez@uam.es.

➤ 1. Introducción.

Un elemento esencial en la vida de las sociedades actuales es el transporte, aportando multitud de beneficios socioeconómicos en la medida que constituye una fase obligada en la mayor parte de las actividades de producción y de consumo, incidiendo en su distribución en el espacio. Ahora bien, no hay ganancia sin coste, de manera que los transportes llevan asociados la generación de distintos tipos de externalidades que han ido incrementándose aceleradamente, especialmente tras la aplicación de la energía mecánica a sus medios (sigo XVIII), cuando se redujo ostensiblemente la relación tiempo-coste-esfuerzo, que permitió al transporte a larga distancia superar el umbral de rentabilidad (Kagermeier, 2007).

El transporte es fundamentalmente un sector que sirve a los intereses de terceras actividades, promueve la movilidad individual entendida como el derecho a desplazarse libremente para realizar actividades cotidianas o de ocio, o de una manera más amplia la libertad de circular (García Calvo, A., Ward, C. y Estevan, A. 1996) y mejorar la accesibilidad; ésta entendida como la facilidad para alcanzar los destinos deseados mediante un sistema de transporte, lo que permite a las empresas llegar a sus proveedores y mercados y a los individuos acceder a los bienes y servicios (Gutiérrez Puebla, 2009), contribuyendo significativamente al desarrollo económico y social de cualquier comunidad. De ello se deriva su carácter estratégico para la economía y la sociedad y por tanto para la calidad de vida de los ciudadanos y su bienestar, cuya satisfacción, en general, no responde en el transporte a los casos donde los individuos persiguiendo su propio bien, favorecen el bien de la colectividad, sino que está condicionado por el comportamiento agregado del conjunto de sus miembros.

El bienestar individual y social depende además de la calidad de la producción de los servicios de transporte, de los recursos empleados en ese proceso y de los residuos derivados del mismo, todo lo cual tiene importantes implicaciones sectoriales y territoriales y, en suma, para la sostenibilidad vista en sus tres dimensiones (social, económica y ambiental).

➤ 2. Implicaciones sectoriales y territoriales del transporte para el bienestar.

El objetivo último del transporte radica en trasladar personas o cosas tratando de superar los obstáculos que la distancia impone a la actividad socioeconómica, lo que, por un lado, incide claramente en la articulación física de los territorios y, por otro, condiciona sus características propias como sector de actividad.

En términos territoriales, el transporte debe favorecer la minimización de la fricción espacial que la distancia impone al funcionamiento de la sociedad y de la economía, de manera que la mejora del transporte incrementa la movilidad de las personas y mercancías por el espacio haciendo más accesibles las distintas áreas del territorio, lo que tiene indudables consecuencias desde la perspectiva de la eficiencia económica, por cuanto permite la división espacial del trabajo y la especialización, así como la articulación física de los mercados. Pero, también la mejora espacial del transporte genera indudables repercusiones sobre la equidad, ya que aporta oportunidades de integración económica y social a los territorios menos desarrollados, generalmente desconectados de los grandes centros de actividad económica. En este sentido el transporte constituye una condición necesaria, aunque no suficiente para el reequilibrio de las áreas menos desarrolladas. Por otra parte, la intensa relación existente entre transporte y localización de actividades genera fuertes interrelaciones entre ambos, de manera que la mejora o ampliación del transporte produce una rápida atracción de actividades a su alrededor, al igual que la concentración de actividades en un determinado lugar impulsa el crecimiento de los medios de transporte.

Desde la óptica sectorial, el transporte es una actividad productiva generadora de renta y riqueza, de manera que las actividades objeto de sus servicios incorporan valor, por cuanto existen ventajas de utilidad asociadas al cambio de emplazamiento de las personas o mercancías, lo que se explica porque el transporte constituye una etapa inevitable de cualquiera de las fases de la actividad económica desde la consecución de los recursos hasta el tratamiento de los residuos, pasando lógicamente por la fase de producción y consumo. Ello se explica por el hecho de que todas ellas no se realizan en el mismo lugar. Consecuentemente estamos en presencia de un sector

intermedio que constituye un input básico para las demás actividades y cuya producción (la prestación de servicios de transporte) no es almacenable, de manera que debe realizarse en el momento y lugar que se demanda, circunstancia que dificulta el ajuste entre la oferta y la demanda; esta última sometida a grandes variaciones en el tiempo y en el espacio. La confluencia de estos dos factores origina que la calidad de los servicios de transporte no dependa exclusivamente de las condiciones de producción, sino que esté muy influida por el comportamiento de la demanda, siendo la congestión y la siniestralidad las consecuencias más evidentes de esa interdependencia.

Una última característica destacable del transporte como sector productivo es que, a diferencia de otras actividades, para la realización de su producción además de una planta fija (la infraestructura), precisa de una planta móvil o vehículos (equipo de transporte), que presentan características económicas muy diferentes. Así, las infraestructuras se caracterizan por estar ancladas en el territorio, tener un elevado coste y una gran duración temporal, así como por ser concebidas normalmente para un solo uso, mientras que los vehículos presentan una elevada movilidad, su precio resulta comparativamente mucho más barato y poseen diversos usos alternativos (Martín Urbano, 2007).

Justamente estas características del transporte como vertebrador espacial y sector de actividad socioeconómica están en la base de importantes externalidades para con el medio ambiente.

➔ 3. Las externalidades negativas del transporte.

La generación de externalidades negativas por el transporte, especialmente sobre el medio ambiente, puede observarse en las dos dimensiones expuestas, sectorial y espacial, a las que cabe añadir las generadas por la política económica a través de las intervenciones de los poderes públicos.

Desde la perspectiva sectorial, el hecho de que la producción de transporte no sea almacenable implica a menudo fuertes desajustes entre la oferta y la demanda, ésta sometida a una enorme variabilidad, según se ha dicho, lo que da lugar a la existencia de horas valle, donde buena parte de la capacidad productiva asociada al transporte no se utiliza, y horas punta, donde la gran

demanda generada, concentrada en determinadas direcciones y momentos, es muy difícil de satisfacer con los medios disponibles. Ello da lugar a la congestión, que incrementa el consumo de recursos y a la generación de residuos, y por tanto, incrementa los impactos ambientales.

El hecho de que el transporte sea un sector intermedio significa que estamos en presencia de un input necesario para otras actividades, por lo que resulta difícil minimizar los impactos ambientales.

Por su parte, los dos componentes básicos de la estructura del transporte también son grandes generadores de impactos. En el caso de la infraestructura a través de la ocupación de suelo, a veces de gran calidad, como ocurre en el caso del paso por espacios naturales, produciendo a menudo la separación física del territorio como consecuencia de la presencia del propio equipamiento (efecto barrera), acompañado en algunos casos de importantes impactos visuales sobre los paisajes rurales e incluso urbanos. Por lo que se refiere a los vehículos, los principales impactos ambientales generados provienen del consumo de recursos no renovables, energía en su mayor parte de origen fósil y de la generación de residuos provenientes de su combustión (dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, etc...), todos los cuales contribuyen a la pérdida de calidad del aire, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la polución del suelo y las aguas, la formación de ozono troposférico, etc. Además, los vehículos impactan también a través de los residuos sólidos (vehículos de deshecho) y líquidos (de baterías, frenos, aceites del motor, etc.), o contribuyendo a elevar sustancialmente los niveles de emisiones acústicas.

Dentro de los impactos clasificados como sectoriales, se incluyen aquellos provocados como consecuencia de la explotación global de los recursos del planeta que permite la utilización cada vez más intensiva de los medios de transporte. En este sentido, la globalización se explica como un fenómeno de interdependencia económica entre los países, porque existe el transporte que aporta el soporte físico necesario para esos intercambios que permiten la especialización económica y la integración de los mercados, posibilitando un aumento de la producción y el consumo, y a partir de ahí acentuar los impactos ambientales. Por último, señalar en esta perspectiva sectorial que

la utilización del sector transporte para dinamizar el conjunto de la económica (efecto locomotora) permite multiplicar la actividad, pero también los impactos.

Desde la perspectiva espacial, un primer grupo de impactos proviene del hecho de que la actividad se realice al aire libre, fuera de los muros en que normalmente se desenvuelven la mayor parte de las actividades productivas no vinculadas al sector primario, de donde surgen importantes externalidades ambientales negativas.

Por otro lado, el transporte constituye un multiplicador de la movilidad de las personas y las mercancías, lo que acentúa la ruptura de la lógica natural en los ecosistemas, caracterizada por el absoluto predominio del transporte vertical para garantizar el traslado de los nutrientes y residuos que precisa el medio biológico para garantizar su continuidad. En ese contexto natural, el transporte goza de una total compatibilidad con el medio ambiente, minimizando sus impactos a través de una estrategia reductora de la movilidad donde se prima el movimiento vertical y se reduce al máximo el movimiento horizontal del que solo goza el reino animal sometido a los límites del propio ecosistema y a un control estricto del gasto energético. No obstante, el hombre, especialmente tras la aplicación de la energía mecánica a los medios de transporte, ha escapado en su estrategia de movilidad a las restricciones de la naturaleza, desarrollando ampliamente sus posibilidades de transporte, según una lógica horizontal, hasta romper con el patrón natural de compatibilidad con el medio y originar crecientes impactos medioambientales en forma de consumo de enormes cantidades de energía y materiales, generadores, a su vez, de grandes masas de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, procesos todos ellos que desbordan la capacidad de autorregulación del ecosistema global, por lo que resultan difícilmente sostenibles en el tiempo.

Además, el transporte espacialmente constituye un multiplicador de accesibilidad para los territorios interconectándolos y permitiendo incrementar los flujos circulatorios internos y en relación con otros territorios, lo cual implica aumentar las posibilidades de impacto ambiental. Estas posibilidades se ven incrementadas por la interacción que se produce entre transporte y localización de actividades, ya que la presencia del transporte atrae actividades económicas a su entorno y al

revés. Esta interacción está presente en los procesos de concentración de la población que caracterizan al urbanismo moderno, que conviven con una amplia dispersión en torno a las grandes aglomeraciones. De igual forma, la interacción entre transporte y territorio permite la convivencia de dos fenómenos aparentemente contradictorios como son el proceso de globalización y el de deslocalización de actividades, de manera que mientras que el primero implica la accesibilidad a todos los puntos del globo, y por tanto la generación de un mercado integrado a nivel mundial, el segundo, la deslocalización permite la reubicación de las actividades productivas de acuerdo a las exigencias de una creciente competitividad territorial. En suma, la interacción entre transporte y territorio constituye un nuevo foco para la multiplicación de impactos ambientales.

Por último, la perspectiva de la política económica y su incidencia ambiental, se observa en relación con las funciones económicas de los poderes públicos definidas por Musgrave (1959).

En primer lugar, la función de asignación de los recursos que persigue la correcta combinación de los factores productivos asignados a la provisión de las necesidades de transporte tiene que responder al principio de la máxima eficiencia económica (mayor movilidad al menor coste), pero tal objetivo no responde necesariamente a la máxima eficiencia ambiental, debido al incremento de impactos asociados al mayor consumo de recursos y la mayor generación de residuos que implica una mayor movilidad.

En segundo lugar, la redistribución de la riqueza, que busca a través del transporte mejorar la redistribución social y espacial de la rentas, supone utilizar los precios y las inversiones en transporte como un mecanismo para mejorar la situación de los individuos. Ahora bien, tales mecanismos implican un incremento de la movilidad y de la accesibilidad, de los que se derivan impactos ambientales asociados a la perspectiva sectorial y espacial antes referida.

En tercer lugar, la función de regulación macroeconómica que pretende gobernar el ciclo económico utiliza la inversión pública en transportes como un instrumento anticíclico. La utilización de ese instrumento muy ligado a la política de infraestructuras significa el incremento de los impactos ambientales no solo por la vía del desarrollo o ampliación de los nuevos

equipamientos, sino lógicamente por el aumento de las prestaciones de servicios de transporte asociadas al incremento de la red (Martín Urbano, 2007).

Estas externalidades negativas han de ser completadas por la existencia de una elevada siniestralidad en el sector, a consecuencia de la masificación, que es una de las principales causas de mortalidad humana (ecocidio) y generadora de no pocas catástrofes ambientales (derrame de productos peligrosos sobre la tierra, el mar o el aire).

➤ 4. El papel del automóvil.

Buena parte de los efectos externos del transporte son consecuencia del amplio desarrollo del automóvil privado, que prevalece en la satisfacción de la movilidad en la sociedad actual, representando su mantenimiento para muchas familias hasta el 30% de sus ingresos totales.

El éxito del automóvil, que condujo a su rápida multiplicación, se explica por su capacidad de autoservicio no dependiente de otros operadores, lo que amplía la libertad de movimiento de los humanos y, por tanto, permite liberarlo en mayor medida y con más comodidad, de las limitaciones que impone el medio geográfico. Junto al deseo de libertad individual, el automóvil también se ha visto favorecido por la percepción de triunfo social relacionada con su tenencia en primer lugar y, después, tras su generalización como un bien de consumo de masas, asociada al gasto en movilidad, que incluye el coste del vehículo y de su utilización.

El progreso en relación con el auto marcará una distinción entre el espacio doméstico, el del trabajo y el del ocio, asociado al desarrollo de la velocidad, la libertad de horarios, el descubrimiento de nuevos destinos, el desarrollo de nuevas rutas, el acceso al turismo, los días festivos y las vacaciones pagadas, todo asociado a una mayor movilidad. La generalización de la utilización de los automóviles va a generar importantes transformaciones en todos los órdenes de la vida de los individuos, siendo especialmente importantes en tres ámbitos concretos: la industria, el sector público y las ciudades (Sánchez Gutiérrez, 2007).

En la perspectiva industrial, el éxito del automóvil generó una imponente industria, ampliamente creadora de empleo, que ha ejercido una enorme influencia a lo largo del siglo XX en la industrialización de muchos países por su capacidad de arrastre e innovación, especialmente de procesos, que se ha extendido a otros sectores productivos, impulsando la mejora de sus formas de operar y el incremento de su productividad.

Desde mediados de los noventa el proceso de globalización ha propiciado cambios en el sector automotriz, con un replanteamiento de las estrategias de los grandes constructores automovilísticos, para tratar de adecuar sus estructuras y procesos al nuevo entorno global, donde es posible dividir la cadena de valor en distintas etapas y emplazamientos geográficos (Krugman y Obstfeld, 2000), lo que reclama tanto tamaño adecuado y localizaciones óptimas como flexibilidad y coordinación para sus procesos productivos.

En consecuencia, se han desencadenado procesos de concentración y de desintegración vertical para tratar de expandir sus mercados y fortalecer su posición a nivel mundial en una dinámica que afecta tanto a los constructores como a los grandes fabricantes de componentes. También se ha acelerado la descentralización de la producción hacia nuevas localizaciones en países en desarrollo de América del Sur, Asia y Países del Este Europeo, buscando las ventajas productivas en términos de menores costes, especialmente de las materias primas y la mano de obra, y un mayor vigor de la demanda procurado por el creciente desarrollo de las clases medias en los poblados países emergentes, convertidos en prioridad estratégica para las grandes empresas del sector. Se trata de una alternativa para enfrentar la creciente saturación de los mercados en los países de la triada automotriz (Europa Occidental, América del Norte y Japón) y su creciente ralentización en términos de resultados económicos en un contexto de fuerte competencia.

En suma, el sector automotriz se ha configurado como una industria global aprovechando la progresiva reducción de los obstáculos al comercio y los procesos de integración regional que han impulsado en gran medida la internacionalización del sector, tanto al nivel de producción (ya sean fabricantes o productores de equipos), como en el comercio (más del 40% de la producción se exporta).

Junto a la influencia industrial, el automóvil ha tenido una gran incidencia en el sector público a través de su relevante papel en la generación los ingresos y gastos. El automóvil se ha erigido en uno de los grandes recaudadores para las haciendas de las distintas administraciones, a través de impuestos y tasas ligados a distintas fases del desarrollo, comercialización y explotación de los vehículos desde los proveedores, diseñadores, fabricantes, ensambladores, distribuidores, publicistas, transportistas, logística, tratamiento de residuos, talleres de reparación, mantenimiento y limpieza, centros de formación y actualización de conductores , así como todo lo relacionado con su aseguramiento y los reconocimientos médicos, más el capítulo de construcción, ampliación y mantenimiento de la infraestructura necesaria (vías, pasos, aparcamientos, garajes...). De esta cadena de valor dependen multitud de empresas grandes y pequeñas con un importante volumen de empleo, que recaudan gran cantidad de impuestos generales sobre la renta, la seguridad social y los beneficios empresariales, así como sobre el valor añadido de las distintas actividades, componentes y repuestos implicados en su producción y consumo, donde se incluyen los vehículos nuevos y los de ocasión, así como los vehículos desechados y las piezas nuevas o recicladas.

Igualmente importante es la recaudación de impuestos más específicos del sector. Las ventas de autos generan un importante flujo de ingresos al erario público, fundamentalmente a través del impuesto de matriculación. La tenencia de los vehículos también lleva asociada una fiscalidad específica relacionada con elementos como la circulación de los vehículos o la reserva de aceras para el acceso de los vehículos (vados), a lo que se ha de añadir todos los ingresos públicos ligados a las primas de seguro. La formación de los conductores y los cursos de rehabilitación o puesta al día constituyen otra fuente de ingresos donde cabe incluir los impuestos por la expedición de los títulos acreditativos (permisos de conducción). La utilización de los vehículos por su parte reporta ingentes cantidades de ingresos públicos asociados especialmente a los impuestos especiales sobre los carburantes, así como los impuestos debidos a los lubricantes y otros consumos, pero donde también se incluyen los ingresos generados por el uso de la infraestructura (peajes, tasas por el uso

de las infraestructuras...), la fiscalidad específica que en algunos países grava el alquiler de los aparcamientos, las multas y otras sanciones.

Sumando ambos tipos de recaudación, general y específica, la recaudación puede superar en algunos países desarrollados el tercio de sus ingresos.

Ahora bien, los automóviles también generan gastos a las administraciones, básicamente en relación con la inversión en la red, su mantenimiento y su utilización. Dentro de este apartado los más importantes son los gastos de inversión, debidos fundamentalmente a la construcción o ampliación de las carreteras existentes, así como las dirigidas a la mejora de sus trazados, gastos que son mayores con la expansión del sistema y que se reducen conforme el sistema adquiere una dotación importante de red. En general, la inversión pública debida a los automóviles (que sirve al conjunto del transporte por carretera, donde, por tanto, el transporte individual subvenciona en gran medida al transporte de mercancías) puede estimarse en un rango entre el 15% y el 40% del total, en proporción inversa al grado de desarrollo económico nacional.

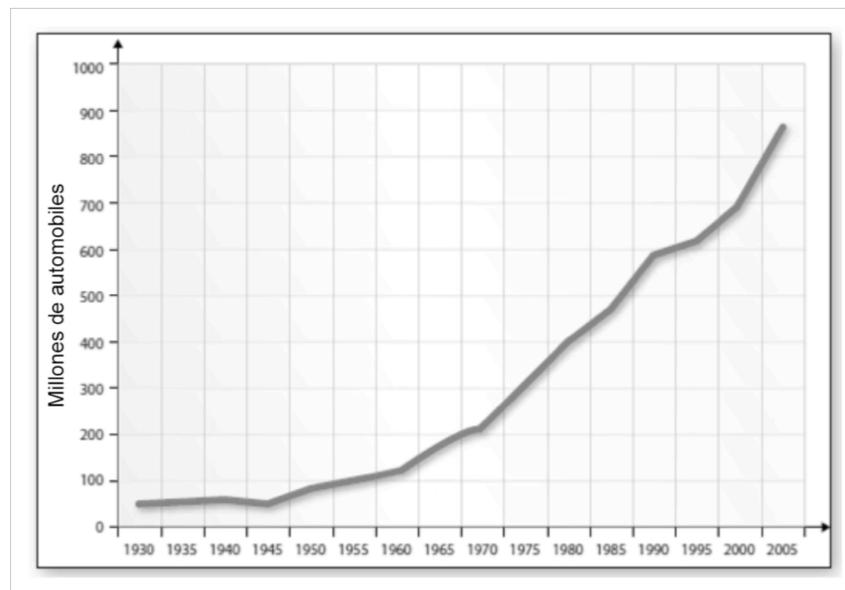
Otros gastos para el sector público son los de mantenimiento, que se generan por la necesidad de conservar y rehabilitar el patrimonio vial donde se incluyen además del estado de las calzadas y elementos de protección, todos los demás componentes de carácter horizontal (alcantarillas, juntas, elementos de drenaje, marcas sobre el pavimento...) o vertical (señalización, iluminación, láminas retroreflectantes...). Se trata de gastos que se incrementan con el volumen de red. Los organismos internacionales recomiendan un gasto de conservación del 2% del valor patrimonial de las carreteras. La reducción de ese esfuerzo se traduce en necesidades de recursos muchos mayores, por cuanto el nivel de deterioro se multiplica sin mantenimiento hasta el punto de exigir en muchos casos una reconstrucción de las vías.

Un tercer apartado de gastos tiene relación con la utilización de las carreteras, que crecen con los usuarios, donde cabe incluir los costes de policía, de los accidentes, las transferencias para compensar tarifas excesivamente bajas destinadas a reducir el uso del automóvil, subvenciones y *bonus* ecológicos a la compra de vehículos híbridos y eléctricos, etc.

Los impuestos que recauda el automóvil en general no son finalistas o de afectación y por tanto no se destinan necesariamente al sector. En la mayor parte de los países los ingresos de los automóviles superan a los gastos. No obstante, la afirmación anterior debe matizarse señalando que el balance ordinario del automóvil, como el conjunto del sector, no incorpora los costes externos.

Por último, se destaca la ciudad como el tercer gran ámbito de influencia de los automóviles junto al industrial y al sector público. La hegemonía del automóvil como modo de transporte influyó decisivamente en los patrones de vida urbanos, cambiando la estructura de las ciudades y el comportamiento de sus habitantes. El vehículo particular se erigió en el principal protagonista de la circulación urbana por sus innegables ventajas (plena disponibilidad, uso puerta a puerta, flexibilidad, confort, rapidez, etc.), en detrimento de otros usuarios de las vías urbanas. Los ciudadanos se vieron transformados en peatones debiendo cambiar sus hábitos de circulación por las calles, restringiendo sus movimientos, en lo que constituyó toda una revolución urbana cuya planificación adoptó patrones claramente funcionales en detrimento de las necesidades de convivencia colectiva.

Grafica 1
Parque mundial de automóviles, 1930-2005



Fuente: Wastraete (2011).

El éxito del automóvil generó profundos cambios en la estructura urbana que desbordaron la propia ciudad. No solo originó flujos de tráfico cada vez mayores que provocaron adaptaciones continuas en el viario urbano con infraestructuras cada vez más pesadas y costosas, que apenas daban un respiro antes de reproducir nuevos embotellamientos, también provocó una extensión espacial de las aglomeraciones y más tarde, la periurbanización, afectando las propias funciones urbanas y no urbanas, cuyas diferencias terminan por confundirse rápidamente en un espacio mucho más amplio, a menudo, regional (Sánchez Gutiérrez, 2005).

Las ciudades y el tráfico urbano y periurbano, que consumen el 40% de la energía del sector transporte, terminaron por tener un crecimiento paralelo. Los niveles de motorización individual no van a dejar de crecer impulsados por el enorme potencial de fabricación que alcanzó la cifra 80 millones de automóviles de pasajeros y camiones ligeros producidos en 2011. En 2010, el stock mundial de vehículos se estima en 1000 millones, entre los que van tomando protagonismo creciente los correspondientes a los denominados países emergentes (gráfica 1).

La movilidad, reconocida como un derecho básico de los ciudadanos e incluso como un indicador de bienestar social, ha dado lugar en las últimas décadas a un modelo de desarrollo territorial extensivo, caracterizado por la progresiva dispersión de la población y de sus actividades productivas, que retroalimenta crecientes necesidades de movilidad, donde los desplazamientos se tornan cada vez más largos e intensivos en tiempo, exigiendo crecientes medios para garantizarlos. Todo ello no evita una pérdida constante de eficacia traducida en cada vez mayores recursos para el logro de unos desplazamientos cada vez más lentos y caros.

La gran expansión de las zonas urbanas contribuyó a incrementar, aún más, las necesidades de movilidad, las cuales se terminan resolviendo a favor del automóvil privado: en los países en desarrollo por los déficit del servicio público y en los desarrollados por el progresivo desplazamiento del transporte colectivo, como consecuencia, por un lado, de las adaptaciones y ampliaciones para la utilización del viario urbano por los vehículos y, por otro, de la congestión posterior que gana terreno en todo el mundo. La congestión a menudo justificó la ampliación de la

capacidad infraestructural dedicada al transporte, lo que ejerce un efecto llamada sobre los conductores, generando más tráfico y nueva congestión para cerrar un círculo vicioso de más red para más uso, que termina por reforzar la congestión. Esta se convierte en un fenómeno estructural, porque la configuración del territorio termina siendo plenamente dependiente del automóvil (Martín Urbano, 2011).

Serán la congestión y las restricciones medioambientales, junto con la creciente siniestralidad (uno de cada dos accidentes se produce en un contexto urbano) -provocadas todas ellas por la tendencia a cubrir las demandas de movilidad urbana con un uso cada vez mayor del vehículo privado- las que impulsen cambios en la relación entre la ciudad y el automóvil.

Sin embargo, no resulta fácil modificar los patrones de comportamiento en el ámbito del transporte, dada la importancia de los intereses industriales y del propio sector público en su entorno, que hace compleja la rectificación de las trayectorias de movilidad seguidas.

➡ 5. La sostenibilidad del proceso.

Los problemas ecológicos asociados al transporte presentan una gran variedad según se ha visto, y son intrínsecos a la propia actividad, de manera que todo movimiento impacta sobre el medio ambiente. Por tanto, desde el punto de vista ambiental, conforme al patrón natural de minimizar el movimiento, el mejor transporte es aquél que no llega a realizarse, el que se ahorra o, cuando menos, el que se reduce.

Sin embargo, las tendencias socioeconómicas evolucionan en una dirección contraria de creciente dependencia del transporte para el funcionamiento de la sociedad. Por ello, los problemas ambientales ligados al transporte proceden fundamentalmente de la creciente dimensión que la actividad ha alcanzado en el conjunto del planeta y especialmente en los países industrializados. Durante varias décadas el crecimiento económico ha supuesto un crecimiento paralelo o, a menudo, mayor de los transportes especialmente del transporte por carretera y del transporte aéreo, los dos modos más agresivos con el entorno natural.

La presión de la demanda de transporte no parece poder ser contenida. Los costes externos del transporte en la actualidad se estiman en el 4% del PIB de los países de la UE, concretamente en más de 500.000 millones de Euros en el año 2008, recayendo sobre el transporte por carretera la responsabilidad del 93% de estos costes externos (CE Delft, IWW & Fraunhofer ISI, 2011).

La concentración demográfica en las grandes áreas urbanas también conduce normalmente a elevar los niveles de congestión de tráfico en vías urbanas y carreteras hasta límites difícilmente sostenibles para la salud, la confortabilidad y el entorno ambiental apareciendo las deseconomías de aglomeración, traducidas en importantes pérdidas económicas que la mayor parte de la literatura científica sobre la cuestión sitúan sobre el 2% del PIB referidos a las pérdidas de tiempo (ECMT, 2007). Para el caso latinoamericano, la CEPAL ha estimado el coste de la congestión en ciudades de más de 100.000 habitantes en un 3% del PIB, referido también al valor del tiempo personal (Thomson, I. 2004).

Además, las emisiones del transporte continúan su acelerado crecimiento entre otras cosas por la dificultad de desacoplar su incremento del crecimiento del sector. En este sentido, las emisiones mundiales procedentes del transporte han experimentado una elevada tasa de variación del 44,8% en el periodo 1990-2007, solo superada por la generación de energía con un 57,1%, en contraste con los menores incrementos de la industria (21,4%) y sobre todo, con el comportamiento del sector residencial y de los servicios, que registran crecimientos negativos de -0,7% y -17,6% respectivamente.

En 2007, las emisiones de CO₂ del sector transporte por la quema de combustibles fósiles, representan el 23% del total mundial y el 30% de los países de la OCDE. El sector representa aproximadamente el 15% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, GEI (OCDE/ITF, 2010), siendo las procedentes del transporte por carretera las más importantes con aproximadamente el 74% del total de las emisiones de CO₂ del sector, con predominio de las de los vehículos ligeros y los camiones de carga.

Incluyendo muchas mejoras de eficiencia energética previstas, y manteniéndose las actuales condiciones del sector, las emisiones globales de CO₂ de los transportes se espera que sigan creciendo en aproximadamente un 40% entre 2007 y 2030 (Proost y Van Dender, 2010). No obstante, los efectos la crisis financiera de 2008 pueden retardar el crecimiento mundial y con ello alterar las proyecciones.

Se espera que para mediados del siglo XXI las emisiones de los vehículos ligeros crezcan con fuerza alcanzando valores casi un 91% por encima de los registrados en 2000 (OECD/ITF, 2008). Y eso que se esperan reducciones en los próximos 20-40 años en el consumo de combustibles, gracias a un mejor rendimiento de los motores, las mejoras en el peso de los vehículos, el tamaño, la resistencia de los neumáticos, de la reducción del arrastre, y la aparición de nuevos coches híbridos, eléctricos, nuevos combustibles o nuevas pilas de hidrógeno a más largo plazo (Heywood, 2008), estas últimas dependiendo del origen de la energía primaria que las alimente, así como menos intensidad en la utilización de los vehículos, especialmente en los países más desarrollados.

Ello se convierte sin duda en un grave obstáculo para el desarrollo sostenible en línea con los presupuestos de la Conferencia de Río (1992) dirigidos a garantizar la solidaridad intergeneracional en la actividad humana, lo que significa favorecer una movilidad sostenible, concepto oficialmente aparecido en 1991 en el seno de la CEMT (Conferencia Europea de Ministros de Transporte) con un sentido similar al del informe Brundtland, y por tanto recogiendo los tres fundamentos del desarrollo sostenible, de manera que el transporte sostenible debe "contribuir a la prosperidad económica, el bienestar social, y sin perjudicar el medio ambiente y la salud humana "(CEMT, 1991).

Una expresión actualizada de ese objetivo en el campo de transporte se contiene en el informe del PNUMA (2011) donde se apuesta por minimizar los desplazamientos, favoreciendo la producción y el consumo locales; por el uso de los modos ambientalmente mas eficientes (transporte público, y los medios no motorizados en viajeros y el transporte ferroviario o por agua en mercancías; y por el desarrollo tecnológico de los combustibles y vehículos "para reducir sus efectos negativos, a nivel social y ambiental, por kilómetro recorrido". En esta dirección, la reciente cumbre Río+20 de la

ONU, desarrollada entre el 20 y el 22 de junio de 2012 en Río de Janeiro, tuvo entre sus temas más importantes el desarrollo de un transporte sostenible en las ciudades del futuro, como medio para reducir las emisiones contaminantes generadas por un parque de automóviles particulares cada vez más amplio, y para reducir los problemas de congestión del tráfico.

A escala europea, el reto de la sostenibilidad viene marcado por la Estrategia del Desarrollo Sostenible presentada en Gotemburgo en junio de 2001 que establecía la necesidad de desligar el transporte del crecimiento económico. La Estrategia Europea 2020, puesta en marcha en enero de 2011, subraya la necesidad de llevar a cabo una transición a largo plazo, 2050, para los consumidores y productores, tendente al logro de un crecimiento inteligente (basado en el conocimiento y la innovación), sostenible (hipocarbónico y eficiente en el uso de los recursos) e integrador (social y territorialmente con alto nivel de empleo). Ello, según la EE2020, tiene implicaciones que son importantes para el transporte, que ha de vertebrarse en un espacio europeo único del transporte, competitivo y sostenible, en interrelación con otros ámbitos estratégicos concernidos, como la energía, el cambio climático, el medio ambiente, la agricultura, la pesca y la política regional. En esa dirección, la Comisión Europea ha adoptado en 2011 un nuevo Libro Blanco del transporte: «Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible», COM (2011) 144, que establece cuarenta iniciativas con el propósito de tratar de alcanzar en el próximo decenio un sistema de transportes competitivo y eficiente en el uso de los recursos para facilitar la movilidad, suprimir las barreras en determinados ámbitos clave y potenciar el crecimiento y el empleo. En paralelo, se busca reducir ampliamente la dependencia europea del petróleo y las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte en un 60 % hasta 2050.

Son, en todo caso, enunciados que ponen de manifiesto objetivos ambiciosos pero que ni siquiera en la UE cuentan con el despliegue de recursos necesarios y parece dudoso que se asignen en un contexto depresivo y con perspectivas aún sombrías en cuanto a una recuperación sólida.

Por otra parte, el logro de la sostenibilidad del transporte aparece aún más lejano, a causa de las fuertes tendencias a la generalización del patrón de vida occidental, consecuencia del desarrollo

de las telecomunicaciones y del incremento de los niveles de renta en los nuevos países industrializados, así como del crecimiento de la actividad económica y de la competencia internacional derivada de la progresiva liberalización de los intercambios mundiales en un escenario de globalización y de proliferación de procesos de integración regional, y del imparable desarrollo de los procesos de urbanización (Martín Urbano, 1997) e incluso de la creciente aplicación de forma generalizada de las tecnologías de producción avanzada (*just-in-time*).

Frente a esas tendencias negativas, lentamente van apareciendo algunos elementos que permitirán amortiguar, al menos en parte, la presión del transporte sobre el medio ambiente. Así, el desarrollo de vehículos más eficientes, nuevos combustibles pobres en carbono –gas natural- o sin carbono –como el hidrógeno-, nuevas motorizaciones, la aplicación de las nuevas tecnologías a los sistemas de transporte (mejor gestión de las infraestructuras, del tráfico, de los vehículos, de los motores, etc), políticas de transporte más adecuadas (gestión de la demanda en vez de la predicción y previsión, cooperación intermodal, tratamiento sistémico), nuevas estrategias (establecimiento de precios justos y eficaces, medidas fiscales, introducción de la evaluación estratégica medioambiental, de los esquemas de auditoría y gestión medioambiental, del ecoetiquetado, etc.), o nuevos enfoques de la planificación territorial y urbana (modelos de desarrollo multifuncional, recuperación del medio urbano), entre otros.

El problema es que todos estos nuevos desarrollos no permiten modificar, al menos a corto plazo, la movilidad convencional, cuyo crecimiento amenaza la sostenibilidad y desconocemos el tiempo de que disponemos para efectuar la transición hacia modelos sostenibles de transporte sin generar daños irreparables en el medio ambiente, si es que tales daños no se hubieran producido ya.

➔ 6. La respuesta tecnológica por el lado de la motorización.

La industria automotriz ha adquirido un papel tecnológico clave tanto para otras industrias como para el conjunto de la sociedad, habiéndose erigido en uno de los mayores inversores en investigación y desarrollo en los países avanzados. La I+D ha venido sirviendo al objetivo de

impulsar un modelo de automóvil basado en el confort y la velocidad, erigidos en elementos fundamentales de la calidad, que en última instancia traduce la idea del transporte como un intercambio de espacio por tiempo cada vez más rápido, sobre la base de un combustible barato y la inexistencia de una conciencia social mínima sobre los impactos ambientales.

Actualmente ese modelo ha sido relegado, salvo en la publicidad. La I+D del sector trata de lograr por una parte una mayor eficiencia energética (reduciendo los consumos), ambiental (rebajando las emisiones), de seguridad (evitando accidentes), de comodidad (mejorando el confort) y de calidad (incrementando la fiabilidad). Pero también, la I+D sectorial trata de conseguir, mediante avances tecnológicos e innovaciones organizativas, mejoras de proceso (modularización, estandarización, sincronización, etc.) y de producto (materiales, equipos electrónica, etc.) para aumentar la rentabilidad, disminuir la variedad de componentes, diversificar modelos y acelerar su renovación.

En este contexto, un factor de cambios en el sector automotriz con fuertes repercusiones en la I+D y las relaciones entre constructores y proveedores en este campo, tiene que ver con la presión social creciente para favorecer una rápida transición hacia vehículos más compatibles con el medio ambiente, habida cuenta de la necesidad de reducir las emisiones de CO₂, para frenar el cambio climático. También se conjugan, no obstante, otros elementos relevantes como la inestabilidad del mercado de petróleo, con tendencias dominantes hacia la elevación de sus precios, la necesidad de reducir la dependencia energética por parte de un amplio espectro de países desarrollados y emergentes (India y China), con amplios parques móviles que la agudizan. Asimismo, cierto rechazo de los problemas de calidad de vida ciudadana generados por el uso del automóvil (congestión, siniestralidad, impactos ambientales, repercusiones en la salud...), los incumplimientos de los compromisos voluntarios de los constructores, para que sus productos reduzcan sus emisiones según niveles consensuados con los poderes públicos, o el creciente desarrollo de nuevas motorizaciones y combustibles más eficientes y “ecocompatibles”.

Estas y otras razones han acelerado el desarrollo de vehículos alternativos a las tecnologías de combustión térmica (diesel o gasolina) que durante muchos años han ido mejorándose y todavía en 2007 representan el 99 % de los vehículos particulares matriculados. Ciertamente, los motores térmicos siguen teniendo potencial de mejora, especialmente con motores de gasolina de menor consumo, un diésel menos contaminante y lo que se conoce como “*downsizing*”, combinación de un motor gasolina de baja cilindrada con un turbocompresor de nueva generación, a fin de obtener prestaciones comparables, o incluso superiores, a las de propulsores de cilindrada superior. Son relevantes también los trabajos para reducir la fricción y las vibraciones, así como el post-tratamiento de los gases de escape. Se pretende en suma reducir el consumo y también las emisiones, aunque todavía sus prestaciones ambientales son manifiestamente mejorables. El rendimiento de los motores de combustión (gasolina y diesel) sigue siendo bajo. En el mejor de los casos, el 60% del combustible se pierde (principalmente en forma de calor); incluso con cargas bajas, la pérdida puede llegar hasta el 80%.

No obstante, el desarrollo de nuevos combustibles, presentes ya en el mercado como el gas licuado de petróleo (GLP), el gas natural vehicular (GNV), o los biocarburantes, aunque no cambian el fundamento de la tecnología de propulsión, son muy apropiados para uso urbano por el bajo impacto en la calidad del aire, especialmente el GLP y el GNV en comparación con el diésel y biodiésel. El etanol también genera menores emisiones que el diésel, aunque similares a la gasolina.

En todo caso, incluso con el desarrollo de motores térmicos evolucionados, esta vía se considera hoy madura, siendo los modos alternativos de motorización los que marcan el futuro del sector, sus posibilidades de crecimiento incluso, aunque con un grado de desarrollo desigual.

Entre las alternativas de motorización, la comercialización de los vehículos híbridos ha registrado avances importantes en los últimos años desde su reaparición en 1999 en Japón con la comercialización del Honda Insight, tras unos inicios prometedores en 2002 (Lohner-Porsche) finalmente abortados en favor de otras trayectorias tecnológicas en la motorización.

Un vehículo híbrido es un vehículo que combina distintos motores. La mayoría de los vehículos híbridos actualmente conocidos se componen de un motor de combustión interna y un motor eléctrico, de manera que la hibridación permite combinar distintos tipos de combustible: gasolina, diesel, biocombustibles, gas natural o GLP. Es posible pues, obtener las ventajas de los distintos combustibles alternativos y de la motorización híbrida, y lograr niveles de emisión de CO₂ menores. No existe una sola alternativa híbrida, sino que son posibles distintas posibilidades, en función de la potencia térmica y eléctrica aportadas para la propulsión del vehículo.

Las formas de hibridación más simple como los sistemas "*stop-start*" también llamados micro híbridos ya han sido comercializadas. Se trata de que el motor permanezca desconectado mientras el conductor mantiene apoyado el pie en el pedal de freno sin consumir carburante y cuando suelta el pedal de freno, el motor se pone en marcha automática e instantáneamente, logrando una reducción de consumo de en torno a un 10% del combustible, variable según condiciones de tráfico. Ello precisa de una mayor lubricación del motor, que se somete a un régimen más intensivo de paradas y marchas exigiendo más a la mecánica, y por tanto las revisiones tienen que ser más continuas. La previsión es que esta tecnología se implante a corto/medio plazo en casi todos los modelos convencionales, siguiendo la ya amplia difusión conseguida.

Un segundo tipo de vehículo híbrido son los "*mild hybrid*" o semihíbridos. En ellos el motor eléctrico tiene como tarea exclusiva asistir al motor térmico y además es generador de energía en las frenadas y retenciones. Aunque no puede avanzar solo con la tracción eléctrica (apagando el motor térmico), sí es posible impulsarse con el motor térmico sin consumir aunque moviendo sus piezas mecánicas. Hay varios modelos en el mercado. Pueden reducir en torno a un 20% del combustible.

Más avanzados son los denominados totalmente híbridos o "*full hybrid*", que en determinadas condiciones pueden circular sólo con el motor eléctrico, mientras el térmico está totalmente apagado y no mueve sus piezas. Este cambio puede ser de forma automática o voluntaria. Se trata de vehículos que pueden funcionar en modo "Cero emisiones" con propulsión eléctrica, aunque

sobre distancias relativamente cortas. Su reducción de combustible se sitúa también en el 20%. Son los híbridos de mayor éxito.

Los híbridos recargables o “*plug-in hybrid*” presentan diferentes subcategorías aunque en todos los casos la batería puede recargarse conectando el vehículo a la red eléctrica o a una fuente externa. La tracción eléctrica y la batería son mayores que en los vehículos de hibridación total. El ahorro de combustible depende directamente del tamaño de la batería y del uso de los vehículos. La autonomía de un híbrido recargable, por tanto, varía entre 30 y 160 km. La reducción de las emisiones de CO₂ puede alcanzar hasta el 100%, si no se pasa la autonomía prevista y se recarga en tiempo. En caso de fallo de la batería es posible conducir con el motor de combustión. Estos vehículos empiezan a aparecer entre los fabricantes, quienes vienen presentando autos híbridos recargables desde el comienzo de la presente década. Lógicamente cuanto mayor sea el grado de hibridación mayores serán los ahorros de combustible, aunque los costes suelen ser también superiores.

Al final de esta ordenación están los vehículos íntegramente eléctricos, crecientemente presentes en el panorama automovilístico tras su reaparición en 1996 de la mano de General Motors, que fabricó el EV1 después un largo paréntesis desde finales del XIX y especialmente desde principios del XX cuando estos vehículos tuvieron un relativo éxito comercial antes de desaparecer a finales de 1930 (IADE, 2012).

Los automóviles eléctricos obtienen la tracción de los motores eléctricos, pero la energía puede ser suministrada por distintas fuentes externas, algunas de ellas exigiendo un aporte energético sustancial, que tendría que venir de fuentes limpias (renovables o nuclear), si la sostenibilidad es el objetivo último.

Hay dos tipos básicos: En primer lugar el Vehículo eléctrico de batería (BEV) propulsado únicamente por un motor eléctrico, cuya fuente de energía proviene de la electricidad almacenada en la batería recargada a través de la red. Necesitan una batería mayor que en los tipos de vehículos expuestos anteriormente. En segundo lugar, el Vehículo Eléctrico de Autonomía Extendida (EREV)

de las mismas características que los vehículos eléctricos de batería pero que además cuentan con otra fuente de energía secundaria que funciona como un generador (IADE, 2012).

La batería, en tanto que acumulador de electricidad, se erige en un elemento crucial de la tracción eléctrica y de sus propiedades dependen mucho las prestaciones de los vehículos eléctricos e híbridos. En la actualidad existen tres tipos de baterías, según su composición química, que permiten alimentar el motor de un vehículo eléctrico: Plomo-Ácido, Metal-Níquel e Ion-Litio. La elección de una u otra depende de varios factores como la densidad energética, potencia específica, costes, seguridad y durabilidad. No obstante las que presentan mayores ventajas son las de Ion-Litio, las más evolucionadas, pero que tienen el inconveniente de la escasez de litio, muy concentrado geográficamente en reservas en Bolivia, con las dificultades añadidas de precisar de elevadas cantidades de agua para su extracción y de su vulnerabilidad frente a las altas temperaturas y a las variaciones de voltaje, precisando para ello de complejos sistemas de gestión y protección. La batería es sin duda el condicionante principal para acelerar la comercialización de los vehículos híbridos y eléctricos, cuyo coste final es sensiblemente mayor que el de los vehículos tradicionales, con un incremento de un 30 o 40% en los híbridos y un 50 a 100% en los eléctricos, siempre en referencia a vehículos con capacidades y prestaciones comparables.

Frente a las insuficiencias de las baterías, ciertas tecnologías como el hidrógeno y la pila de combustible, que resolverían muchos de los problemas actuales, aún no están disponibles más allá de un estadio experimental, estimándose en dos décadas el tiempo necesario para su salida al mercado.

Otra restricción asoma en estos desarrollos: la diversidad de opciones tecnológicas para el coche limpio que puede tener consecuencias para los constructores y proveedores, si una de ellas por alguna circunstancia, como el control de la fuente de energía, de la tecnología o de las materias primas, terminara imponiéndose, en la medida en que lastraría a los restantes. También es un inconveniente la incertidumbre en cuanto a no conocer si en el futuro tendrán que especializarse en pocos tipos de motorización u ofrecer todos los tipos de motor, lo que supone mayores consumos de recursos y asunción de riesgos. Al respecto, resulta significativa la existencia de cinco grupos de

países (cuadro 1), según sus preferencias energéticas para vehículos limpios, si bien con algunos cambios recientes de su composición (Freyssenet, 2011).

Cuadro 1

Preferencias energéticas para coches limpios por grupos de países

Aceite de motor menos contaminante	Agro- combustible	Gas Natural	Plug-in híbrido, vehículo híbrido	Solo los objetivos de la reducción de la contaminación del aire y las perspectivas del desarrollo de las celdas de combustible
Medio Oriente México	Brasil Suecia	Rusia Italia Pakistán Polonia Irán	EEUU, Cánada, China, India, Francia, Reino Unido, España, Portugal, muchos países pequeños, muchas islas	Japón Corea Alemania Unión Europea

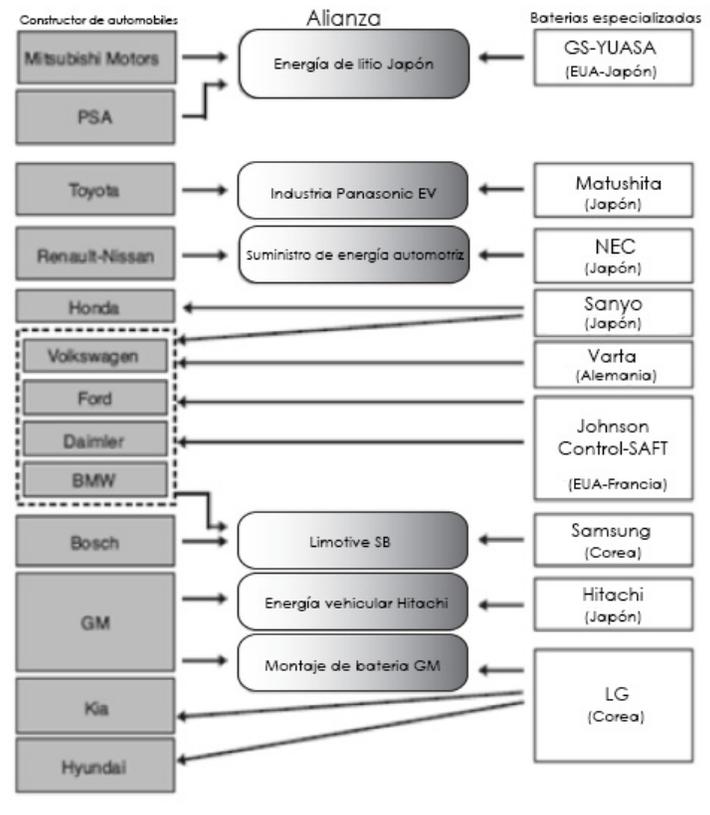
Fuente: Freyssenet (2011).

Las estrategias de alianza entre fabricantes y/o proveedores van a ser decisivas para minimizar los riesgos que implican el desarrollo de la nueva tecnología automotriz, además de una buena alternativa para hacer bajar los costes. En efecto, los costes de fabricación de los vehículos híbridos y eléctricos son todavía muy elevados en referencia a los de la industria automóvil, debido a los nuevos componentes, como las baterías, y a la utilización de componentes que todavía no gozan de 'efectos de escala' en el sector automóvil, como las motorizaciones eléctricas. Las alianzas ya se han producido en el ámbito de las baterías (cuadro 2), elemento crucial del vehículo eléctrico, por lo que todos los grandes constructores y proveedores se han garantizado capacidad de producción.

También se ha asistido a estrategias de reagrupamiento entre los constructores para desarrollar otros componentes más baratos que las baterías a primera vista, como los motores eléctricos, que todavía necesitan esfuerzos de reducción en los costes. Existen estrategias como la *Global Hybrid Cooperation*, que agrupa a General Motors, Daimler, Chrysler y BMW para desarrollar un sistema híbrido común. Incluso se han dado pasos para crear un estándar de

acometidas y asegurar una utilización homogénea de los vehículos eléctricos en Europa, caso de la alianza *EV plug* de fabricantes industriales europeos (Vinot, 2010).

Cuadro 2
Las alianzas para el desarrollo de las baterías



Fuente: IFP Energies nouvelles. Vinot (2010).

No obstante, junto a esos pasos positivos, hay que señalar la falta de acuerdo entre los constructores sobre la trayectoria tecnológica a seguir, lo que incrementa los riesgos a asumir en el sector al propiciar una excesiva amplitud de opciones tecnológicas (Renault-Nissan por el todo eléctrico, Toyota por el híbrido, los alemanes y norteamericanos por varias opciones), que abre un espectro de soluciones demasiado amplias desde el punto vista de la eficiencia económica. Ello genera incertidumbres que alargan los plazos de solución de los problemas técnicos, del

establecimiento de las redes compatibles de combustible o de elección de los propios consumidores, a la expectativa de señales claras del mercado que por esta vía retrasa el logro de su tamaño crítico para despegar con fuerza.

En principio, la llegada de vehículos limpios, ya sean híbridos o completamente eléctricos, va a suponer cambios en las tareas de producción, ya que se han de integrar los nuevos desarrollos en sus procesos, como ya ocurriera con la llegada de la electrónica. Además ciertos campos van a incrementar su participación en las tareas, especialmente todo lo relacionado con la electricidad, donde la capacidad de asumir competencias y adaptarse puede significar la viabilidad de muchos proveedores.

Las posibilidades de entrada al sector también se verán afectadas, de manera que las nuevas exigencias de los constructores pueden frenar la llegada de nuevos competidores, pero también el dominio de ciertas tecnologías relacionadas especialmente con la electricidad puede favorecer la entrada de nuevos proveedores. Las elevadas exigencias en recursos para enfrentar nuevos desarrollos tecnológicos tienen un valor ambivalente, ya que pueden disuadir a los pequeños y animar a los grandes capitales a la búsqueda de oportunidades.

Una cuestión crucial para el futuro la señalan Hacquemand y otros (2010), para quienes el porvenir de la actividad automotriz en los países desarrollados está más en la motorización que sobre el montaje final de los vehículos, ya que para vender vehículos con motores nacidos de la industria interna, hará falta también que el precio de estos vehículos limpios sea compatible con el poder adquisitivo, lo que favorecerá el ensamblaje final en establecimientos situados en el extranjero. Para estos autores, el esfuerzo de innovación y de producción tiene que hacerse en las técnicas de motorización y en la formación de competencias para la realización de motores y de su reparación. Ello impulsará una modificación completa del mercado de las motorizaciones. Los contornos del sector se van a modificar en consecuencia a través de la integración de nuevos oficios: diseñadores de software, especialistas en electrónica, productores de energía, etc.

Se trata de cambios que irán marcando la evolución futura del mercado de vehículos con motores alternativos, donde claramente los vehículos híbridos presentan mejores perspectivas dadas

sus prestaciones más cercanas a las de los vehículos tradicionales, aunque sus ventajas para la sostenibilidad son menores. Por su parte, los vehículos eléctricos, cuya tecnología es más inmadura, presentan un futuro desde la perspectiva de la sostenibilidad mucho mejor, pero aún hay mucho camino por recorrer.

Por otra parte, las soluciones alternativas de motorización no resuelven algunos de los problemas más importantes de la circulación automovilística, como son la congestión y los accidentes, manteniendo un modelo de hipermovilidad, que nos aleja de los patrones naturales de movilidad, donde evidentemente mejor encaja la sostenibilidad y por tanto el bienestar social.

➡ 7. Conclusiones.

Este artículo revisa algunas de las relaciones entre bienestar y transporte, así como sus implicaciones en el ámbito del automóvil por su predominio como modo de transporte, y algunas alternativas para minimizar sus impactos básicamente desde la motorización.

El análisis de las funciones del transporte revela su carácter fuertemente impactante en términos espaciales y sectoriales, generando un amplio catálogo de externalidades negativas en las que la posición dominante del automóvil especialmente su relevancia en la industria, en el sector público y en las ciudades, resulta ser de multiplicador de impactos, contribuyendo altamente a la insostenibilidad de los procesos, sin que las previsiones futuras, incluso en el mejor de los escenarios, indiquen una relajación de la presión actual del sector sobre la sostenibilidad y en definitiva sobre la calidad de vida de los ciudadanos y su bienestar.

Se hacen necesarias alternativas prácticas para frenar los impactos del sector contra su entorno y posibilitar las políticas públicas a favor de la sostenibilidad, cada vez más ambiciosas en sus enunciados, aunque escasamente dotadas de recursos.

Entre todas las alternativas surgidas son creciente objeto de atención las relacionadas con la motorización, dirigidas básicamente a eliminar las emisiones de los vehículos, elemento central en los impactos del sector.

Los motores térmicos aunque tienen posibilidades de incrementar su eficiencia energética y reducir sus emisiones, no son competitivos en términos de sostenibilidad con las nuevas tecnologías que están impulsando las soluciones híbridas y eléctricas. Estas últimas aparecen como el referente ideal de la movilidad futura sin emisiones, pero por el momento aún presenta serias restricciones en cuanto a su autonomía (baterías). Las soluciones híbridas se presentan mucho más reales, aunque no eliminan completamente las emisiones, si bien favorecen una transición más rápida a una mayor "descarbonización" del transporte, aunque ello pueda ralentizar los desarrollos del vehículo eléctrico.

En todo caso siguen siendo soluciones parciales que aunque pueda mejorar las emisiones, no eliminan otros aspectos negativos como son la congestión del tráfico o la siniestralidad, lo que, no obstante, no debiera minusvalorar el gran alcance que este avance supone.

Bibliografía y fuentes documentales

- Barré, A. (1997). Les transports en milieu urbain, en Auphan, É., Barré, A., Chesnais, M., y Marcadon, J.: *Les transports*, Armad Colin, París, 147-173.
- CE Delft, IWW & Fhaunhofer ISI (2011). External Costs of Transport in Europe. Update Study for 2008, CE Delft, Delft (Netherlands).
- CEMT (1991). *Le transport de marchandises et l'environnement*, OCDE, París.
- Chanaron, J. J. y Boireau, C. (2011). *L'évolution des relations entre les constructeurs automobiles et leurs fournisseurs d'équipements et composants face à la crise automobile mondiale et aux changements techniques*. Livre blanc. Janvier 2011. Association LUTB 2015. Lyon.
- COMISIÓN EUROPEA (2011). *Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*, Libro Blanco, COM (2011) 144.
- ECMT (2007). *Managing urban traffic congestion*, OCDE, París
- Freyssenet, M. (2011). « The Second automobile Revolution is underway! Three scenarios in confrontation », *Slides presentation. The 19th GERPISA International Colloquium "Is the Second Automobile Revolution in progress?"* París, 8, 9, 10 June 2011.
- García Calvo, A., Ward, C. y Estevan, A. (1996). *"Contra el automóvil - Sobre la libertad de circular"*, Editorial Virus, Madrid.
- Gutiérrez Puebla, J. (2009). "Spillovers" regionales de las infraestructuras de transporte: un enfoque basado en indicadores de accesibilidad, *Curso de Verano de la Granja*. Departamento de Geografía Humana, Universidad Complutense de Madrid.
- IADE (2012). *Mapa tecnológico. Movilidad eléctrica*. Observatorio Tecnológico de la Energía. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Madrid
- Kagermeier, A. (2007). *Estructura urbana y movilidad vial*, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid.
- Krugman, P y Obstfeld, M. (2000). *Economía Internacional*, 5ª edición, Ed.McGraw-Hill.
- Hacquemand, S., Chagny, O., Piquard, F. et Loire, P. (2010). L'industrie automobile, en GROUPE ALPHA: GPEC: *Politique industrielle et croissance bas carbone : une approche multi sectorielle*. Centre Études & Prospective. <http://www.groupe-alpha.com/fr/etudes-prospective/Publications/notes-cep/gpec-developpement-durab.html>
- Heywood, J. B. (2008). *More Sustainable Transportation: The Role of Energy Efficient Vehicle Technologies*, OECD International Transport Forum, Leipzig, Germany, 28-30 May, 2008
- Martín Urbano, P. (1997). *Movilidad sostenible para un desarrollo sostenible*, en Rivas, D.M. (Coord.): *Sustentabilidad*, Ed. Parteluz, Madrid, págs. 239-249.
- Martín Urbano, P. (2007). El transporte ante la sostenibilidad, en Morgante, M.A. y Martín Urbano, P. (coor.): *Transporte, integración y territorio*, Ed. Al Margen, Buenos Aires, págs. 37-48
- Martín Urbano, P. (2011). Transporte, globalización y sostenibilidad. El desafío pendiente, en García, J.M., Durán, G. y Sánchez, A.: *La economía mundial en transformación*, Ed. Paranifo, Madrid, págs. 281-318.
- Musgrave. R. A. (1959). *The Theory of Public Finance*, McGraw-Hill, New York (edición en castellano de 1968, *Teoría de la Hacienda Pública*, Aguilar, Madrid).
- OECD/ITF (2008). *Global Forum on Transport and Environment in a Globalising World* OECD/ITF 10-12 November 2008 in Guadalajara, Mexico
- OECD/ITF (2010). *Reducing transport greenhouse gas emissions: Trends & Data 2010*, 26-28 May in Leipzig, Germany, on *Transport and Innovation: Unleashing the Potential*.
- PNUMA (2011). *Hacia una economía verde. Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, St-Martin-Bellevue.
- Proost, S. y Van Dender, K. (2010). *What sustainable road transport future? Trends and policy options*, OCDE/ITF. Discussion Paper 2010-14

- Sánchez Gutiérrez, J.I. (2005). La movilidad al trabajo como elemento de la planificación territorial de los usos residenciales y de actividad económica, Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, Comunidad de Madrid
- Sánchez Gutiérrez, J.I. (2007). La apuesta de la Unión Europea por la movilidad urbana sostenible. Proyectos sobre planificación integrada de los transportes y los usos urbanos, en Morgante, M.A. y Martín Urbano, P. (coord.): *Op. Cit.*, págs. 145-162.
- Thomson, I. (2004). La evaluación económica de planes y proyectos de transporte urbano, *Primer curso de capacitación integral sobre transporte urbano* Lima, agosto, en la red.
- Vinot, S. (2010). Le développement des véhicules hybrides et électriques, *Panorama 2011 – IFP*. <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/>
- Wastraete, M. (2011). *Dossier technique – Véhicules électriques et hybrides*, ANFA. Paris.

Números anteriores:



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 1
Enero-Febrero 2011
Una interpretación sobre el bajo crecimiento económico en México
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



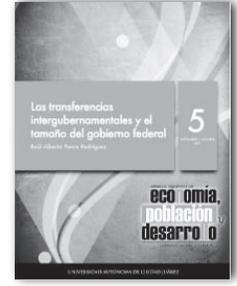
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 2
Marzo-Abril 2011
Análisis exploratorio de datos espaciales de la segregación urbana en Ciudad Juárez
Jaime García De la Rosa



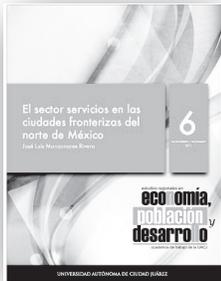
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 3
Mayo-Junio 2011
Diagnóstico y perspectivas del sector terciario en las regiones mexicanas
Rosa María García Almada



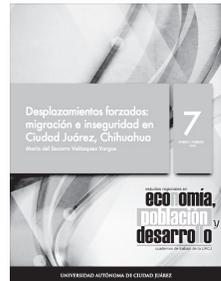
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 4
julio-Agosto 2011
Desarrollo y pobreza en México. Los índices IDH y FGT en la primera década del siglo XXI
Myrta Limas Hernández



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 5
Septiembre-Octubre 2011
Las transferencias intergubernamentales y el tamaño del gobierno federal
Raúl Alberto Ponce Rodríguez



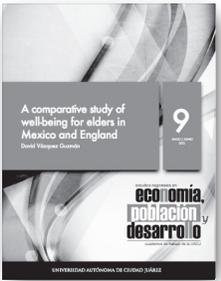
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 6
Noviembre-Diciembre 2011
El sector servicios en las ciudades fronterizas del norte de México
José Luis Manzanera Rivera



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 7
Enero-Febrero 2012
Desplazamientos forzados: migración e inseguridad en Ciudad Juárez, Chihuahua
María del Socorro Velázquez Vargas



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 8
Enero-Febrero 2012
Economía y desarrollo en Chihuahua, México. Una propuesta de análisis regional
Jorge Arturo Meza Moreno



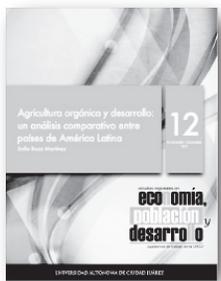
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 9
Mayo - Junio 2012
A comparative study of well-being for elders in Mexico and England
David Vázquez Guzmán



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 10
Julio - Agosto 2012
Political competition and the (in)effectiveness of redistribution in a federation
Ikuho Kochi y Raúl Alberto Ponce



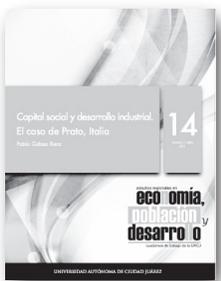
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 11
Septiembre - Octubre 2012
Análisis y determinantes de la productividad legislativa en México (2009-2012)
Bárbara Briones Martínez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 12
Noviembre - Diciembre 2012
Agricultura orgánica y desarrollo: un análisis comparativo entre países de América Latina
Sofía Boza Martínez



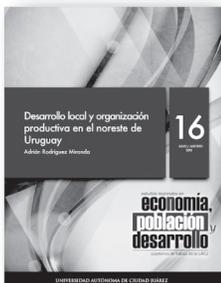
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 13
Enero - Febrero 2013
Dinámica demográfica y crisis socioeconómica en Ciudad Juárez, México, 2000-2010
Wilebaldo Martínez Toyos



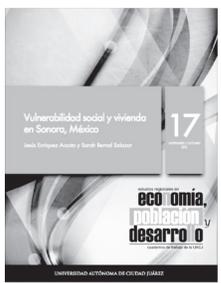
Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 14
Marzo - Abril 2013
Capital social y desarrollo industrial. El caso de Prato, Italia
Pablo Galaso Reca



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 15
Mayo - Junio 2013
Política industrial activa como estrategia para el crecimiento de la economía mexicana
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 16
Julio - Agosto 2013
Desarrollo local y organización productiva en el noroeste de Uruguay
Adrián Rodríguez Miranda



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 17
Septiembre - Octubre 2013
Vulnerabilidad social y vivienda en Sonora, México
Jesús Enriquez Acosta y Sarah Bernal Salazar



Economía, población y desarrollo.
Cuadernos de trabajo No 18
Noviembre - Diciembre 2013
Choques de política monetaria en México: una aplicación del modelo SVAR, 1995-2012
Adelaido García-Andrés y Leonardo Torre Cepeda

➤ Normas editoriales

I. Para el documento general:

Tipo de letra: Times New Roman.

Tamaño: 11 puntos.

Interlineado: 1.5 espacios.

Títulos y subtítulos:

El texto principal en 11 puntos. Títulos 12 puntos (en resaltado). Subtítulos 11 puntos. Cada título y subtítulo deberá numerarse bajo el siguiente orden: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

La extensión máxima de los cuadernos de trabajo será de 40 cuartillas.

La primera vez que se emplee una sigla en el texto se especificará primero su equivalencia completa y después la sigla.

II. Hoja de presentación:

Título:

14 puntos, centrado, resaltado.

Nombre de autor(es):

12 puntos

Resumen y abstract:

Debe incluir resumen en español y abstract (diez puntos), no mayor a 250 palabras

Palabras clave:

Incluir entre tres y cinco palabras clave, en español e inglés

Referencia del autor o autores:

Institución de adscripción, grado académico y líneas-grupos de investigación que desarrolla y a los que pertenece.

III. Sistema de referencia de citas:

Harvard-APA

Las citas bibliográficas en el texto deberán incluir entre paréntesis sólo el apellido del autor, la fecha de publicación y el número de página; por ejemplo: (Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notación en sección de bibliografía y fuentes de información:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página. Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página.

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Artículo:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en *Trimestre Económico*, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Libro:

Villarreal, René (2005). *Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010)*, México, Fondo de Cultura Económica.

Capítulo de libro:

Castillo, Manuel Ángel (2003). "La política de inmigración en México: un breve recuento", en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), *Migración y fronteras*, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Notas de pie de página:

Se utilizarán para hacer indicaciones complementarias, aclaraciones o ampliación de una explicación. La notas de pie de página en Times New Roman, 10 puntos.

VI. Tipología de imágenes dentro del texto:

Cuadro
Gráfica
Diagrama
Mapa
Figura

Todas las imágenes deben ser numeradas y mencionadas dentro del texto. A toda imagen debe incluirse la fuente. Las indicaciones de la imagen: tipo y número de imagen, título de imagen y fuente se escriben en 10 puntos. En el texto poner como imagen los mapas, figuras, gráficas y diagramas –con el ánimo de no perder el formato realizado por el autor.

VII. Ecuaciones y fórmulas:

Si se utilizan ecuaciones o fórmulas deberá utilizarse el editor de ecuaciones de Word y numerarse.

VIII. Envío de trabajos

Los trabajos deben ser enviados a la dirección de correo: lgtz@uacj.mx. Con el Dr. Luis Enrique Gutierrez Casas, editor de esta publicación.

La aceptación de cada colaboración dependerá de la evaluación de dos dictaminadores especialistas en la materia que se conservarán en el anonimato, al igual que el autor (autores) para efectos de la misma.

➤ Editorial Guidelines

I. For General Document:

Font type: Times New Roman.

Size: font size 11.

Paragraph: 1.5 line spacing.

Titles and subtitles:

Main text font size 11. Titles font size 12 (Bold). Subtitles font size 11.

Each title and subtitle should be numbered in the following order: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

The maximum length of the workbooks will be 40 pages.

The first time an abbreviation is used in the text will be specified first complete equivalence and then stands.

II. Front cover:

Title:

Font size 14, centered, Bold.

Author name(s):

Font size 12.

Abstract:

It should include abstract in Spanish and abstract (font size 10), no more than 250 words.

Keywords:

Include three to five keywords, in Spanish and English.

Reference of author:

Institution of affiliation, academic degree and line-developed by research groups and belonging.

III. Bibliographical appointment system:

Harvard-APA

Citations in the text should include between parentheses only the author's name, publication date and page number, for example:

(Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notation about Bibliography section and Information fonts:

Should be included at the end of the text. All references must be mentioned in the text or footnotes page.

Each reference starts with the first name or last name, then the name of the author, and then, in parentheses, the year of publication followed by a period. Examples:

Article:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Book:

Villarreal, René (2005). Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010), México, Fondo de Cultura Económica.

Book chapter:

Castillo, Manuel Ángel (2003). “La política de inmigración en México: un breve recuento”, en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), Migración y fronteras, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Footnotes:

Must be used to make additional indications, clarification or expansion of an explanation. The footnotes must be in Times New Roman, font size 10.

VI. Image typology inside text:

Picture
Graph
Diagram
Map
Figure

All images must be numbered and mentioned in the text, should include the source image. The indications of the image: type and number of image, image title and source are written in 10 font size. In the text set as image maps, figures, graphs and charts-with the intention of not losing the formatting by the author.

VII. Equations and Formulae:

When using equations or formulas should be used in Microsoft Word equation editor and numbered.

VIII. Paper sending

Entries must be sent to the email address: lgtz@uacj.mx. With Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas, editor of this publication.

Acceptance of each collaboration will depend on the evaluation of two examiners skilled in the art to be kept anonymous, like the author(s) for the same purposes.

UACJ

Esta obra se terminó de imprimir en enero de 2014
Cd. Juárez, Chihuahua, México.

Tiraje: 120 ejemplares



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Cuadernos de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo
ISSN 2007-3739
Cuerpo Académico de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo



UACJ CUERPOS
ACADÉMICOS

www.estudiosregionales.mx

Publicación afiliada a la Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo



© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Avenida Plutarco Elías Calles #1210, Fovissste Chamizal
Ciudad Juárez, Chih., México.
www.uacj.mx