

Ciudades, energía y medio ambiente

Emilio Menéndez Pérez

Doctor Ingeniero de Minas.
Profesor honorífico de las Universidades Autónoma
y Politécnica de Madrid
emilio.menendez@uam.es

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX nuestra forma de vida ha cambiado de manera sensible. El nivel económico de una parte de la humanidad, la de nuestro entorno, ha crecido muy significativamente. En paralelo, se ha producido un aumento notable de la movilidad de personas y de mercancías, junto con un desarrollo de las ciudades y áreas urbanas. Todo ello ha sido posible gracias a la disponibilidad y capacidad de utilización de energía comercial, la mitad de la cual procede del petróleo.

Los usos energéticos originan, entre otros, dos problemas graves para el futuro de la humanidad:

- **Conflictos armados de diverso tipo para acceder a la extracción y comercialización del petróleo.** El siglo XX ha sido el de las guerras del petróleo, desde que, en 1917, Reino Unido intervino en Irak para unir bajo su mano las empresas Anglo Persian Oil Company y Turkish Oil Company. No deberíamos empezar este siglo XXI sin reflexionar sobre el hecho de que estos conflictos (y los que pudieran surgir por el control del gas natural) pueden llevarnos a una confrontación planetaria de pueblos y culturas. Las dos terceras partes de las reservas de petróleo y de gas natural se localizan en territorios de cultura y religión musulmana.
- **Incidencia en el cambio climático.** El incremento de las emisiones de CO₂ procedentes de los combustibles fósiles y el aumento de su concentración en las capas altas de la atmósfera potencian el efecto invernadero y el calentamiento global, que trae consecuencias negativas sobre el clima. La huella ecológica de la humanidad equivale a la superficie de la Tierra emergida, y la mitad de esa huella se debe a los usos energéticos y sus consecuencias, en gran medida en conexión con la emisión de gases de efecto invernadero y el cambio climático.

Pero no disponer del adecuado servicio de energía comercial supone, para una parte importante de la humanidad, una situación problemática, ya que se necesita energía para asegurar un cierto crecimiento económico y un desarrollo social: se han de obtener productos comerciales y transportarlos al mercado, así como atender las necesidades de servicios de todo tipo, algunos tan prioritarios como la sanidad, la educación o el suministro de agua potable.

No podemos olvidar que hay una parte amplia de la humanidad abandonada a su suerte, sin acceso a muchos servicios. La cuarta parte de la población mundial no puede encender la luz eléctrica, o no está conectada a la red, ni dispone de pequeñas instalaciones individuales de generación. Esa situación ha de cambiar cueste lo que cueste; hoy la electricidad se debe considerar un “derecho ciudadano”, como el agua o la sanidad, en un plano muy cercano al de los derechos humanos, que ya deberían estar garantizados para todos.

Las ciudades y las grandes áreas urbanas (al menos las del mundo más o menos desarrollado) son los usuarios mayoritarios de energía de forma directa e indirecta. La vida rural, en general, es mucho menos intensiva energéticamente que la urbana.

a) Energía directa. En consumos tales como movilidad y transporte; calefacción o refrigeración; y accionamiento de equipos diversos, privados –como los electrodomésticos– o de uso común –como plantas de tratamiento de agua.

b) Energía indirecta. En la utilización de bienes estructurales (cemento, acero, vidrio o cerámica), ligados directamente con la construcción de edificios; o de bienes de consumo, a veces de usar y tirar (celulosa, vidrio o aluminio), que son intensivos en consumo de energía durante su producción.

En estas notas nos vamos a centrar en el apartado “a”, pero dejando el “b” (que se une a unos hábitos culturales progresivamente consumistas y derrochadores, sin reflexionar en lo que significa el uso de energía comercial en las sociedades desarrolladas) para la reflexión personal.

La movilidad y el transporte son el primer concepto de consumo energético, variable de unos entornos a otros. En el conjunto de la Unión Europea, suponen aproximadamente el 30% de la demanda total de energía. La media española se acerca al 40% (luego veremos el porqué de esa diferencia), y en los entornos urbanos se acerca al 50% del consumo total de energía. Va a ser el hilo principal de reflexión en estas páginas, aunque se tendrá presente de fondo el uso de energía en cualquier concepto.

Los combustibles, aparte de los de automoción, tienen diversos usos como aporte térmico a los procesos industriales o a la demanda de los edificios. Por lo que respecta a los entornos urbanos, en calefacción y en cocina, el empleo de combustibles de uso directo es más eficiente a efectos energéticos globales que la utilización de electricidad, que arrastra las ineficiencias de su producción y distribución.

La electricidad en la ciudad es esencial: para la iluminación, para la movilidad en ciertos transportes públicos, para el funcionamiento de los electrodomésticos, etc. Las áreas urbanas son sumideros eléctricos, a ellas llega este vector energético por líneas aéreas y se distribuye por cables subterráneos. El consumo de

electricidad no es muy significativo en la iluminación y el transporte electrificado, incluyendo los ferrocarriles de cercanías: suponen cada uno cerca del 5% de la demanda total. Los grandes consumos están en otras actividades.

La cadencia del consumo eléctrico sigue las pautas de vida de los ciudadanos: es bajo de noche y presenta dos puntas de demanda durante el día, entre la una y las tres de la tarde, y entre las siete y las diez de la noche. Estos picos de demanda son un problema en el sistema eléctrico, que de ser exagerados o coincidir con fallos en el propio sistema pueden ocasionar situaciones de falta en el suministro. El uso progresivo de los sistemas de aire acondicionado está acrecentando esas puntas en el verano.

La cuestión de la movilidad

Las ciudades y áreas urbanas son de muy diverso tipo, tanto por su tamaño como por su configuración geográfica y social, y también diferentes en su capacidad de disponer de infraestructuras de transporte colectivo eficiente. No olvidemos que construir líneas de metro es costoso: cerca de 20 millones de euros por Km., dependiendo de la tipología del terreno y de cuándo se hacen (antes o después de la urbanización de las zonas correspondientes). Pero tampoco hemos de olvidar que un desplazamiento en automóvil consume entre cuatro y diez veces más energía que el mismo en metro.

Los planteamientos urbanísticos y su desarrollo son críticos a la hora de analizar la movilidad, y también influyen los hábitos culturales de los ciudadanos. Podemos considerar varios tipos de grandes concentraciones urbanas. A efectos sociales y energéticos se puede simplificar en tres grupos:

- I. **Ciudades en países desarrollados.** En las más estructuradas el crecimiento ha sido ordenado. Adicionalmente existen planes urbanísticos que consideran el transporte colectivo desde un primer momento, cuando la ciudad se expande. En muchos casos la hacienda municipal es rica, accede a un tercio del gasto público del país en cuestión, es el caso de un conjunto de ciudades de centro y norte de Europa.

España se encuentra en la parte baja de este grupo. Nos ha venido bien integrarnos en la Unión Europea, aunque los fondos recibidos como ayuda estructural se han dirigido más a incrementar la movilidad que a hacerla más eficiente, primando la construcción de autovías sobre la de ferrocarriles.

En estas ciudades el transporte supone un consumo energético importante, pero sólo del orden de un tercio del total ciudadano. Se utiliza en buena medida el transporte colectivo, que en alto grado corresponde a ferrocarril urbano o suburbano, incluyendo líneas de tranvías y ferrocarriles ligeros.

- II. **Áreas urbanas en países de transición.** Las ciudades han crecido con un cierto grado de desorden, sin contemplar, o haciéndolo de manera parcial, una infraestructura de transporte colectivo eficiente. El presupuesto municipal es bajo (como ocurre en España, aunque esté en teoría en el grupo anterior), aquí éste sólo supone una sexta parte del gasto público del conjunto del país, la mitad que el correspondiente a las ciudades europeas.

La instalación de transportes basados en el ferrocarril, bien sean trenes metropolitanos o líneas de cercanías, se desarrolla siguiendo la construcción de las áreas urbanas, varios años después que éstas o nunca. La movilidad se realiza en buena medida en automóviles y autobuses, que consumen derivados del petróleo, y en muchos casos de manera ineficiente.

La figura nº 1 nos muestra cómo ciertas ciudades de países ricos disponen de presupuestos de similar magnitud de los correspondientes al total de algunos estados muy poblados, y que no son los más pobres del mundo. ¿Qué ocurrirá en las ciudades de estos países?

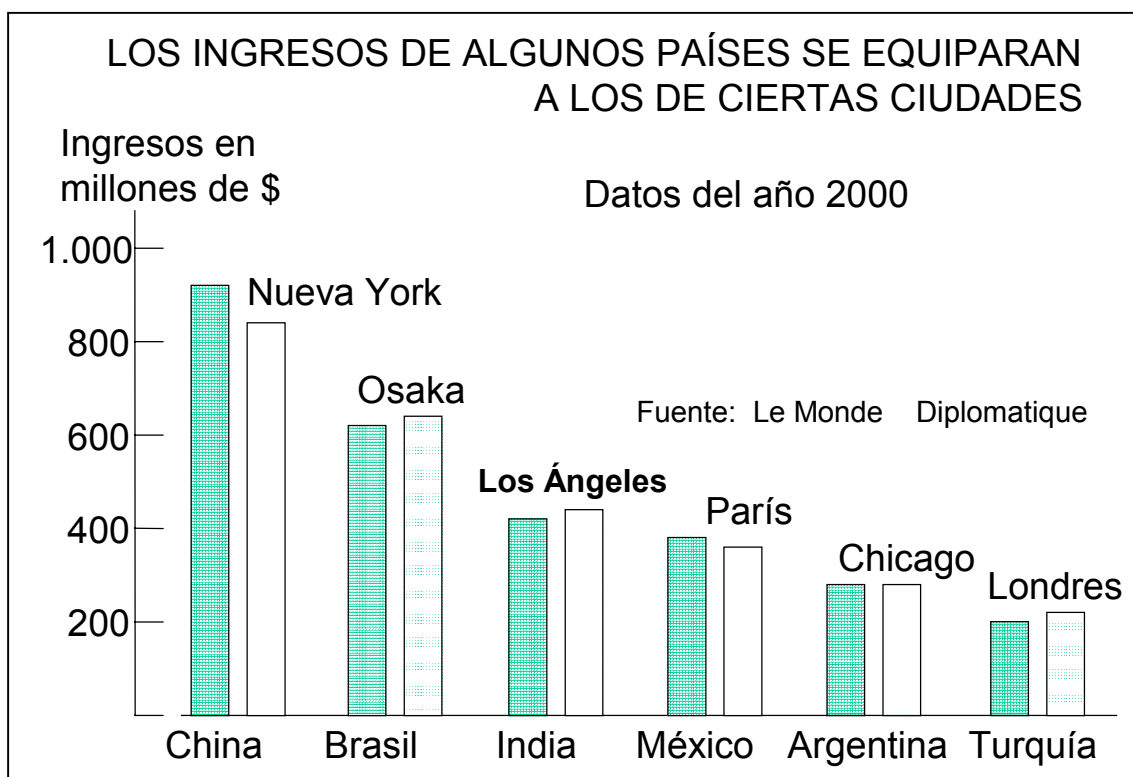


Figura nº 1.- Reflexión sobre los presupuestos de algunos países y ciudades

- III. **Aglomeraciones en países pobres.-** Son esas ciudades que crecen alocadamente en el Tercer Mundo, ante un desplazamiento masivo de la población rural, que busca una opción vital en una ciudad, que difícilmente

les puede ofrecer soluciones satisfactorias, ya que no dispone de capacidades económico-financieras para hacer un desarrollo equilibrado.

Sus disponibilidades económicas son escasas, no pueden construir sistemas de transporte eficiente. Los desplazamientos se realizan en autobús y en automóvil, en la medida que se dispone de ellos. Pensamos en esas ciudades de África, continente que no sólo es naturaleza, sino también millones de personas viviendo en un entorno muy difícil de gestionar. Por ejemplo, Casablanca tiene casi cuatro millones de personas, y Lagos más de diez.

En el caso español, que se sitúa en el grupo uno, pero con características del dos. Además hay que considerar nuestros aspectos culturales y de forma de ser, nos movemos con gran alegría y de forma individualizada, hay ciertos puntos a citar, que pueden ser corregidos en cierta manera.

- Se utiliza el automóvil con frecuencia para desplazamientos de corta distancia, inferiores a 3 Km., que podrían ser realizados a pie.
- El nivel de ocupación de los automóviles en las ciudades es bajo, entre 1,1 y 1,3 personas por auto. No compartimos el vehículo.
- Se utiliza el automóvil en atascos urbanos, en los cuales el consumo energético es elevado.
- De la misma forma se conduce en autovías a más de 120 Km/h, lo que supone consumos específicos elevados. La velocidad de menor consumo corresponde a 90 Km/h.
- Recientemente, se observa un crecimiento exagerado de la circulación de vehículos todoterreno en las ciudades o el empleo de monovolúmenes con una sola persona. Esto es un despilfarro energético; nada justifica el uso del todoterreno en el área urbana, aun en el caso de una gran ciudad cuyo alcalde se empeña en tenerla permanentemente en obras, y esto haga pensar que algún día ya no tendrá asfalto.

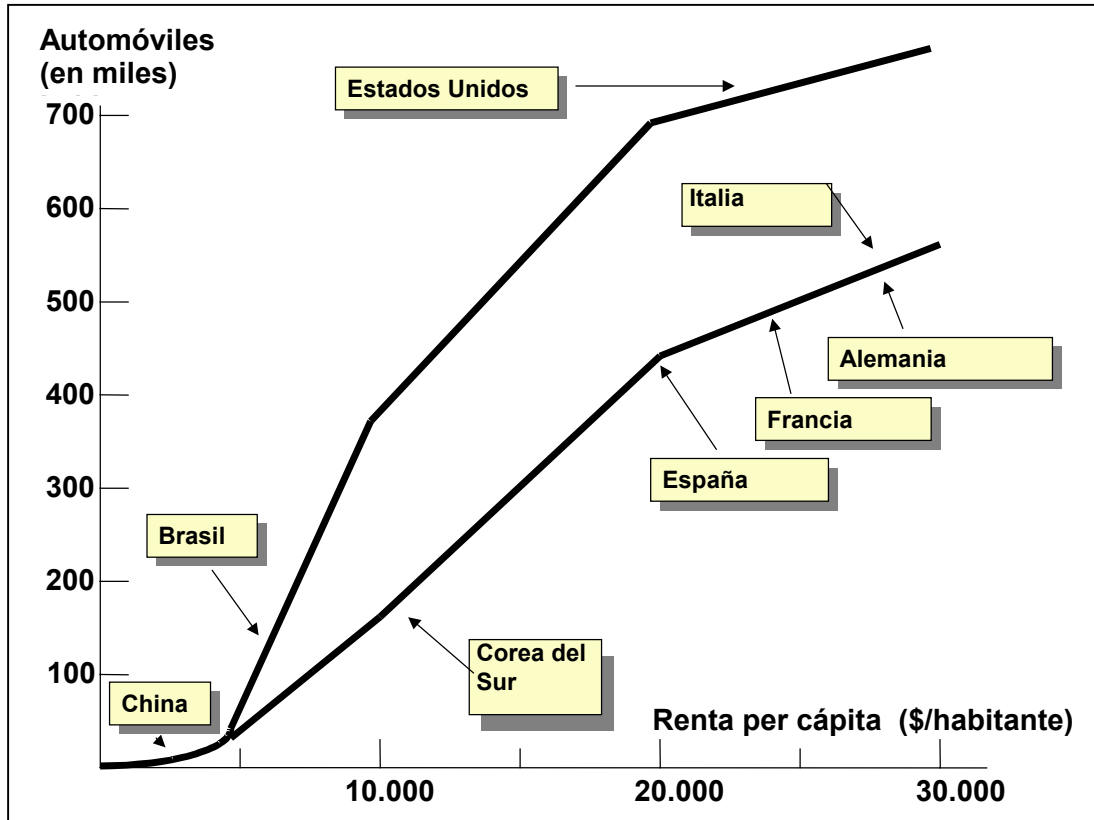


Figura nº 2.- Evolución de la disponibilidad de automóviles según la renta

Abandonamos las ciudades muchos fines de semana, para viajes de pocos días pero de largo recorrido. Bien es verdad que en cierta manera “las ciudades expulsan a los ciudadanos”, no les ofrecen habitabilidad confortable para el tiempo de ocio; éste es un punto de reflexión para los regidores municipales y quizás para un análisis más amplio de hacia dónde va nuestra cultura urbana.

En el caso español, esto hace que, aunque no estemos en la parte más elevada de las curvas de la figura nº 2, sí seamos un país de alto consumo energético en movilidad. Pensemos además que en las ciudades la disponibilidad de automóviles por mil habitantes es superior a la media del país, se acerca a 600 automóviles por mil habitantes.

Turismo y ciudades

En el mundo se está produciendo una terciarización de la economía, quizás ya no hay hueco para más actividad industrial y son el turismo y los servicios los campos de crecimiento económico que nos quedan por desarrollar. Esto es en sí es un problema energético: se va a incrementar la demanda de combustibles para movilidad; en primer lugar, los derivados del petróleo.

El empleo en los servicios turísticos no se adapta a un transporte colectivo, como pudiera darse en un polígono industrial. La movilidad y flexibilidad es una característica del trabajador de estos servicios, por lo cual emplea frecuentemente el automóvil o la motocicleta, ésta última con menor consumo energético que el coche, pero con mayor inseguridad.

En España se desarrolla un modelo dual urbanístico-turístico, que incluye a las ciudades como tales y a ciertas áreas costeras en forma de conurbaciones continuadas, las cuales en buena medida no disponen de transporte eficiente, y que por otro lado incitan a la movilidad de pasar el tiempo o de diversión. Además esta movilidad se presenta con una sugerencia alta de utilización del automóvil de forma individual o, a veces, en pareja.

Este tema (que tiene otros componentes sobre los que reflexionar, como la concentración de la demanda de agua, el deterioro de las áreas costeras, la pérdida de terrenos agrícolas, etc.) debe preocupar a los gobernantes del país y a los agentes sociales. No sé si es posible recuperar una cierta cultura industrial, si tenemos un lugar en el mundo para ello, pero es preciso pensarlo con interés.

Una serie de factores inciden en la despoblación de una parte de nuestro campo, en unas Comunidades Autónomas más que en otras, para llevar a la gente a ciudades y áreas costeras de la propia Autonomía o de otras, lo cual en principio no es aconsejable. Esto trae una elevada densidad de población, no sólo en la costa mediterránea, sino también en la cara atlántica de Galicia y en otras zonas; todo ello con ese problema de movilidad reiteradamente citado.

Las actividades turísticas no deben suponer usos ineficientes de energía en otras formas además de la movilidad. Por ejemplo, disponer de nieve artificial en verano en Madrid o, puntualmente, en la playa de Samil (Vigo) no tiene sentido energético. Podemos volver a aquella frase de “aunque usted pueda pagarlo, España no puede hacerlo”. Y monetariamente es verdad: nuestro déficit comercial se ha disparado por la importación de crudo y derivados a precios de 60 \$/bbl, que quizás seguirán subiendo todavía.

En el conjunto de España, con 43 millones de habitantes censados, la mitad lo está en áreas urbanas, bien sean ciudades o sus áreas metropolitanas, bien sean conglomeraciones difusas en zonas más o menos turísticas. El consumo energético directo asignable a esas áreas urbanas es del orden de la mitad del total del país; si descontamos los conceptos de demanda energética no asignable a unos ciudadanos concretos, como es la producción industrial, y algunos otros, veremos que el consumo específico energético de la media de los ciudadanos de las áreas urbanas es sensiblemente mayor que el correspondiente al de las zonas rurales.

Reflexiones ciudadanas

Algo que debemos asumir entre todos, los ciudadanos, los políticos y los gestores de cualquier institución o empresa, es que la energía no es un tema banal. Hemos llegado a un nivel de consumo que induce a problemas muy serios en nuestro mundo (ambientales, políticos, etc.). Debemos pensar, en primer lugar, en:

- Que los ciudadanos de los países desarrollados tengamos un consumo eficiente, que ahorremos energía. Hemos de establecer esquemas de abastecimiento pensando en nosotros y en el resto de la humanidad.
- Que a los menos favorecidos del mundo les llegue un mínimo de energía comercial. Esto obliga a que nosotros no acaparemos recursos, y a la vez establezcamos mecanismos de ayuda hacia el Tercer Mundo.

Sería lógico que cada estado de la Unión Europea, y ésta en su conjunto, estableciera un esquema estudiado de abastecimiento y uso energético, optimizando recursos y atendiendo a todas las necesidades, pero sin despilfarrar. En este planteamiento debería haber una especial consideración hacia los impuestos energéticos que se destinaran a ayudar a los menos favorecidos.

Hemos de encontrar cauces para establecer la regulación en el sistema energético europeo. Somos un entorno dependiente del exterior en el abastecimiento de energía. La UE compra el 50% de su consumo (España adquiere casi el 80%) a otros países, en buena medida a países musulmanes. Un tema tan crítico como el suministro energético no debería dejarse totalmente al libre mercado. Francia y Alemania lo entienden así, pero no otros países, entre ellos España.

En las ciudades hemos de actuar para optimizar nuestros usos energéticos, empezando por la propia vivienda, en su calefacción o refrigeración –por ejemplo, no buscando temperaturas o muy altas o muy bajas–, en la elección y uso de los electrodomésticos. Pero, sobre todo, hemos de reflexionar sobre nuestra movilidad y mejorarla sensiblemente en el aspecto energético.

Tenemos que exigir a los gobiernos municipales que gasten sus presupuestos de manera adecuada, tratando de incrementar el transporte en ferrocarril de cualquier tipo, y no construyendo obras, a veces faraónicas, que sólo inducen a un mayor uso del automóvil. El urbanismo debe contar desde un primer momento con los modos de transporte.

Parece lógico que los ciudadanos nos informemos de cómo es el esquema energético global, qué hechos induce, y oponernos firmemente a aquellos que sean sensiblemente negativos (por ejemplo, a las guerras o el avance del cambio climático). Con esas reflexiones, quizás entendamos que hemos de pagar más por la energía, aunque esas cantidades extras deberán utilizarse limpia e inteligentemente.

Es necesario el debate energético, con información clara de lo que cada opción supone en incidencia ambiental y social, en costes y en capacidades tecnológicas para llevarlo a cabo. Hay muchas cosas sobre las que hablar: desde el debate nuclear a las posibilidades de utilizar el gas natural, al desarrollo de las energías renovables, o al papel del carbón en el sistema energético europeo. Pero sobre todo de cómo conseguimos un esquema de consumo eficiente.

No es factible, desde la brevedad de estas páginas, tocar los diferentes ángulos y caras del problema. Pero las nuevas posibilidades del correo electrónico abren vías a un cierto diálogo. A ello se ofrece este autor, que cree que quizás desde las ciudades y sus universidades habría que abrirlo ya para trasladarlo a toda la sociedad. No olvidemos que la energía ha pasado a ser un factor crítico en la sostenibilidad de la humanidad.