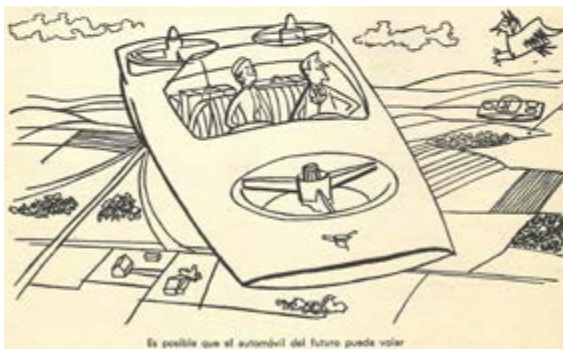


3. El somni de l'automòbil

ALFONSO SANZ ALDUÁN

Geògraf urbanista, especialitzat en sostenibilitat, membre del Grupo de Estudios y Alternativas 21 S.L.



Parece bastante probable que en 1970 los coches tengan motores de turbina, defensas hidráulicas alrededor del auto, faros y parabrisas polarizados, baterías de duración indefinida, frenos dirigidos por radar, los que de manera automática detendrán el coche cuando otro se acerque. Las carreteras tendrán franjas electromagnéticas que controlarán los coches tanto en las curvas como en los huracanes.

Con la vista puesta en un más lejano futuro, los ingenieros y fabricantes han echado a volar la imaginación. Así, el Ford soñado debe ser un auto de regular tamaño; muy distinto de los actuales; el conductor irá en el centro con un pasajero a cada lado; no dirigirá con el volante, sino con una palanca en cada mano, pudiendo abarcar con la vista todo el rededor, porque la visibilidad no sólo será buena, sino perfecta. Este Ford soñado será atómico y sin ruedas, movido a voluntad del conductor e irá despegado del suelo desde unos centímetros hasta miles de metros, pues podrá ir por el aire a donde uno quiera.

Otra posibilidad es la del coche automático, siglo XXI, que sólo necesitará para manejarlo encender el motor, indicar el lugar de destino y sentarse cómodamente a contemplar el paisaje, viendo televisión a colores o simplemente durmiendo con placidez mientras el coche corre o vuela.

El automóvil del futuro

Automóviles de ayer y de hoy. Un libro de oro en estampas

Editorial Novaro. Mèxic, 1958

L'automòbil continua enfrontat als mateixos problemes que fa sis dècades, tot i que també a uns quants més que llavors passaven més desapercebuts, com ara la qualitat de l'aire

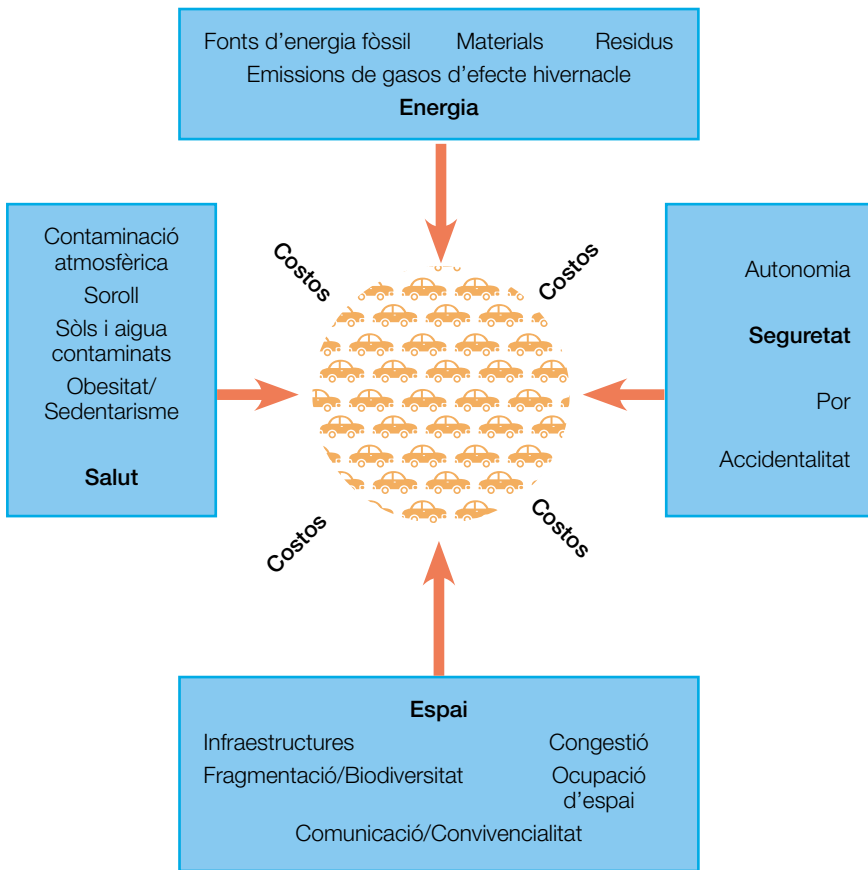
La nostra imatge del futur es construeix des de les necessitats del present. El cotxe imaginat per al futur tracta de resoldre els problemes observats avui dia. Així passava també fa setanta anys, quan una col·lecció de cromos (vegeu el requadre adjunt) descrivia la tasca científica i tècnica per obtenir «bateries de durada indefinida, carreteres que controlaran els cotxes» als revolts, automòbils moguts per l'energia atòmica en què seria suficient «encendre el cotxe, indicar el lloc de destinació i seure-hi còmodament a contemplar el paisatge, veient televisió de colors o simplement dormint plàcidament mentre el cotxe corre i vola». Els embussos, la seguretat i l'energia ja eren presents en aquell imaginari, tot i que reflectint el particular context de l'època.

Avui dia l'automòbil continua enfrontat als mateixos problemes que fa sis dècades, tot i que també a alguns altres que passaven en aquell moment desapercebuts però que ara han adquirit una gran rellevància, com ara la qualitat de l'aire, el soroll, l'obesitat vinculada al sedentarisme, les emissions de gasos d'efecte hivernacle o les conseqüències socials i urbanístiques de la seva massificació en l'espai públic.

La il·lustració adjunta mostra els factors que han limitat i continuen limitant l'expansió d'aquest mitjà de transport, distribuïts de manera simplificada en cinc àmbits a efectes de la seva visualització:

- Econòmic; els costos de tot cicle d'utilitat de l'automòbil i els associats a totes les conseqüències descrites a la resta de la il·lustració.
- Energia; la disponibilitat de materials i fonts d'energia, així com la capacitat d'absorció de residus entre els quals destaquen els gasos d'efecte hivernacle.
- Salut; tant pel que fa als danys causats per la fabricació i l'ús de l'automòbil, com els referits a les conseqüències indirectes de la falta d'activitat física.
- Seguretat, referida no solament als accidents de trànsit, sinó també a altres fenòmens complementaris, com ara la por, la preocupació o la falta d'autonomia de diversos grups humans, com els infants.
- Espai; l'automòbil necessita molt d'espai per poder desplegar la seva utilitat, fet que xoca amb les exigències humanes de comunicació i espai públic i amb les exigències de la natura.

Figura 1. Factors limitants del creixement del nombre d'automòbils i del seu ús



Per a la indústria automobilística, tots aquests problemes estan en vies de solució a través de tres línies estratègiques que formen el que anomena «revolució» i que permetrien, com afirmava recentment la portada de d'un diari, que els cotxes poden, per exemple, «salvar les ciutats». ²² Aquestes tres línies estratègiques són: electrificació, automatització de la conducció i ús compartit dels automòbils.

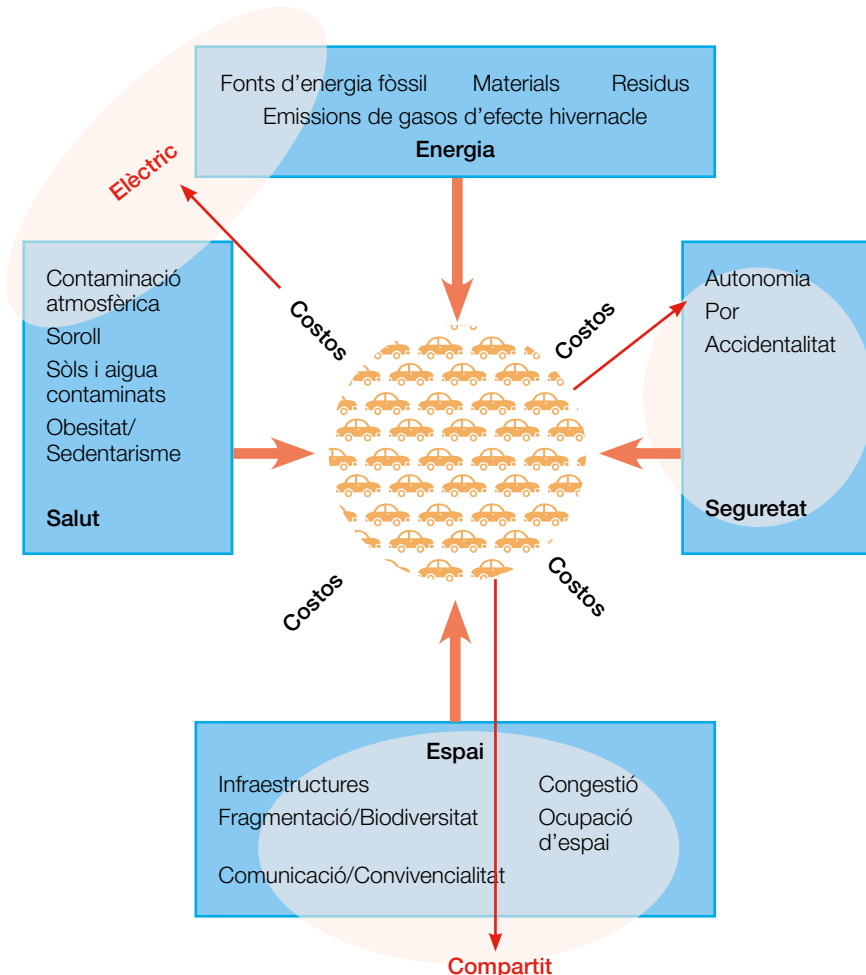
Tal com es pot observar en la il·lustració adjunta, entre totes tres empenyen bona part dels factors limitants assenyalats anteriorment, fet que suposa, d'una banda, un reconeixement exprés d'aquests i, de l'altra, una

22. «Los coches que pueden salvar las ciudades». Reportatge central de la revista *El País Semanal* del 28 de maig de 2017, redactat per Milagros Pérez Oliva.

esperança per a la conservació de l'*statu quo*, del paper de l'automòbil a les ciutats i en la manera de viure.

Cada una d'aquestes té colls d'ampolla, contradiccions, incerteses i sinergies amb els altres, però aquest article únicament se centra en el procés d'electrificació, ja que és el que d'una manera més directa afecta el greu problema de les emissions dels vehicles, objecte d'aquest monogràfic. Abans de revisar l'abast del canvi previst, els seus terminis i les conseqüències socials, ambientals i econòmiques que pot comportar, és convenient contextualitzar les pressions limitants respecte de les emissions contaminants i de gasos d'efecte hivernacle, que estan marcant l'agenda política.

Figura 2. Estratègies que planteja la indústria per desbordar els límits actuals de l'automòbil



La qüestió de la qualitat de l'aire s'ha convertit en l'última dècada en un aspecte clau de les polítiques de salut pública

De tots els factors limitants assenyalats anteriorment, els que actualment exerceixen una pressió més gran combinada sobre el sector són els inclosos en els àmbits de la salut i l'energia i, en particular, els reptes generats per la responsabilitat de l'automòbil en la qualitat de l'aire i el canvi climàtic. El soroll del trànsit, cada vegada més destacat per la recerca científica com a causant molt significatiu de malalties i mortalitat,²³ no obstant això, no està encara tan present en el debat públic.

La qüestió de la qualitat de l'aire s'ha convertit en l'última dècada en un aspecte clau de les polítiques de salut pública, ja que no podia ser de cap més manera veient la vinculació dels nivells de contaminants amb diverses malalties respiratòries, cardiovasculars i càncers. Segons l'Agència Europea de Medi Ambient, la contaminació de l'aire és el risc ambiental més elevat a Europa, i es calcula que cada any provoca la mort prematura de més de 400.000 persones a la Unió Europea, de les quals unes 24.000 es produeixen a Espanya.²⁴

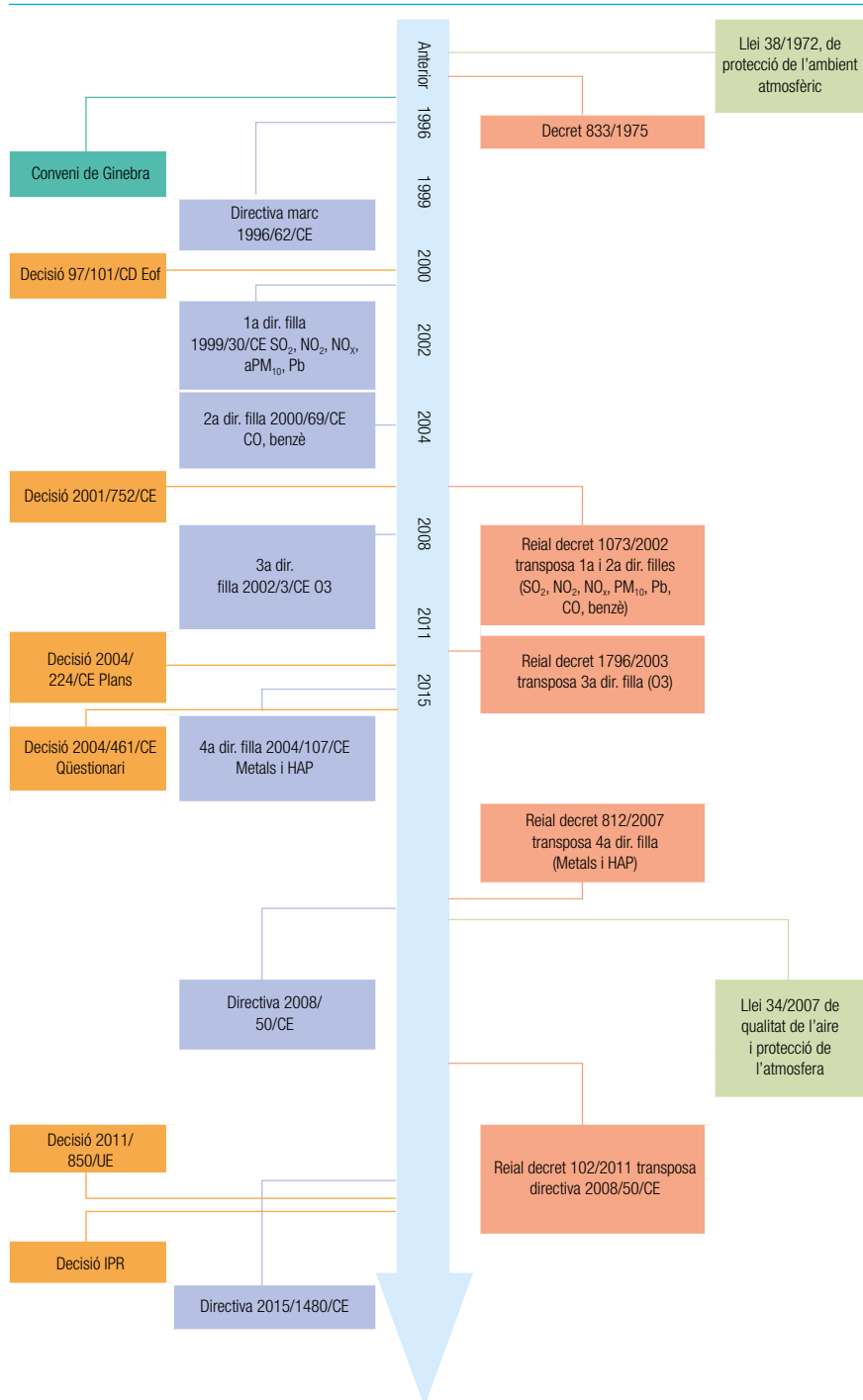
Aquesta presència més gran de la qualitat de l'aire a l'agenda política ha accelerat l'evolució de les normatives europea i nacional, tal com es pot observar en les il·lustracions adjuntes, així com l'establiment d'estàndards més estrictes en l'emissió de contaminants per part dels vehicles nous.

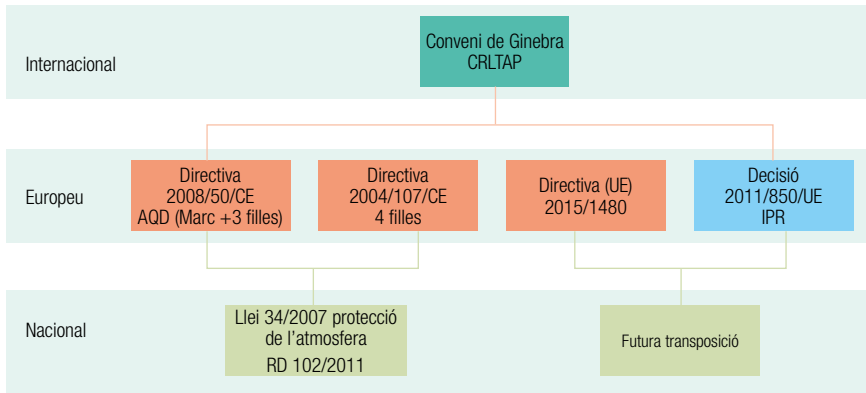
23. Vegeu sobre el tema, per exemple, la monografia *Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid*. Recio, A.; Carmona, R.; Linares, C.; Ortiz, C.; Banegas, J. R.; Díaz, J. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, 2016. O també l'article «Efectos en salud del ruido de tráfico: Más allá de las "molestias"», publicat per Díaz Jiménez J., i Linares Gil C. a la *Revista de Salud Ambiental*. 2015; 15(2):121-131. L'informe de l'AEMA núm., *Noise in Europe*, atribueix 10.000 morts prematures a l'any a Europa per aquest motiu.

24. *Air quality in Europe — 2016 report*. European Environment Agency. Copenhagen, EEA Report núm. 28/2016.

L'informe se centra en les morts prematures causades per l'exposició a PM_{2,5} (23.940 morts), O₃ (1.760) i NO₂ (4.280) el 2013. La població exposada a nivells de contaminants superiors als legals o recomanats és analitzada per Ecologistes en Acció en el seu *Informe anual sobre la qualitat de l'aire a l'Estat espanyol*. En el darrer informe, corresponent a 2016, es calcula que la població que respira aire contaminat en el país, segons els valors límit establerts per als contaminants principals esmentats per la Directiva 2008/50/CE i el Reial decret 102/2011, arriba als 1,9 milions de persones, és a dir, un 36,4% del total. Si es tenen en compte els valors recomanats per l'Organització Mundial de la Salut (OMS), més estrictes que els límits legals indicats, la població que respira aire contaminat s'incrementa fins als 43,7 milions de persones (93,9% del total).

Figura 3. Síntesi de la normativa de qualitat de l'aire internacional i nacional





Font: Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi i Ambient.

Aquests estàndards europeus, anomenats Euro, van començar a desenvolupar-se cap als anys setanta del segle passat, però no va ser fins al 1992 quan es va introduir el primer d'aquests, fent-se servir per als vehicles lleugers els nombres aràbics (Euro 1, Euro 2, Euro 3, etc.) i per als pesants, les xifres romanes (Euro I, Euro II, Euro III, etc.). Cada quatre o cinc anys, la UE ha establert un nou estàndard Euro rebaixant les emissions dels nous vehicles que hi ha al mercat.

Amb retard respecte del que ha succeït amb la qualitat de l'aire, l'agenda social i política ha incorporat també a les seves preocupacions la del canvi climàtic i, amb això, la necessitat d'actuar perquè els vehicles contribuïxin també a la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Així, el 2007 el Ministeri de Medi Ambient va aprovar l'Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta (2007-2012-2020), que incloïa la substitució de l'impost de matriculació basat en la cilindrada del motor del vehicle, per un altre basat en les emissions de CO₂ per quilòmetre recorregut.

Per la seva banda, la normativa europea va establir el 2008 per primera vegada objectius de reducció d'emissions de CO₂ per als automòbils,²⁵ de manera que per a 2015, la mitjana d'emissions dels nous automòbils venuts havia de ser de 130 gCO₂/km, xifra que correspon aproximadament a un consum de 5,6 litres per km (l/100 km) en els cotxes de benzina i de 4,9 l/100 km en els dièsel. L'objectiu es va aconseguir amb escreix i el 2016 aquesta xifra estava ja en 118,1 grams de CO₂ per quilòmetre.

Actualment, i tot esperant els límits que té previst fixar la Comissió Europea per a 2025 en aquest any de 2017, l'objectiu per a 2021 és que la mitjana d'emissions dels nous automòbils sigui inferior a 95 grams de CO₂ per

25. Les furgonetes també tenen les seves dates i límits d'emissions establerts, però no passa el mateix amb els vehicles pesants.

quilòmetre, és a dir, un consum d'aproximadament 4,1 l/100 km en vehicles de benzina o de 3,6 l/100 km en vehicles de gasoil, la qual cosa representa una reducció del 40% respecte del consum que tenia la flota el 2007.

Enfront dels límits establerts pels estàndards Euro per a les emissions contaminants, que funcionen per a cada model de vehicle, els límits d'emissió de CO₂ s'estableixen per a les mitjanes de les flotes de cada fabricant. L'aproximació es fa d'acord amb la massa del vehicle utilitzant una corba de valors màxims, establerta de manera que s'assoleixin els objectius de les emissions mitjanes de la flota. Això significa que els vehicles més pesants poden tenir emissions més elevades que els més lleugers, sempre que la mitjana del conjunt estigui per sota de la corba. Aquest procediment va ser qüestionat en el seu moment per diverses organitzacions ja que penalitzava la introducció de tecnologies més lleugeres i eficients.²⁶

És important remarcar que la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle no sempre es correspon amb la de contaminants atmosfèrics nocius per a la salut, en el que hem anomenat ambivalència ambiental de la introducció de determinades tecnologies en la mobilitat. Així ho indicava el Pla nacional de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera 2013-2016: Pla AIRE, aprovat el 2013 pel Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient, en esmentar que l'evolució del parc automobilístic espanyol en els últims anys havia tingut resultats ambivalents, ja que juntament amb una renovació amb vehicles més eficients, s'havia produït un increment considerable de la proporció dels que utilitzen tecnologies dièsel, que emeten quantitats més altes de partícules i de NO₂ que els motors de benzina.

Com assenyalava l'informe científic sobre el qual es basava el Pla Aire, «la dieselitjació del parc de vehicles espanyol, que arriba a nivells de fins al 60%, constitueix un vertader problema pel fet que tant les emissions totals de PM i NO_x per quilòmetre, com el percentatge de NO₂ (paràmetre regulat legislativament en zones urbanes) en NO_x, són molt superiors als motors de benzina».²⁷

26. *Danger ahead – why weight based CO2 standards will make cars dirtier and less safe*, Transport & Environment http://www.transportenvironment.org/Publications/prep_hand_out/lid:482. Es proposava com a alternativa vincular les emissions amb la petjada del vehicle, tal com passa en el cas dels Estats Units amb els vehicles de càrrega lleugers.

27. *Bases científicotècniques per a un pla nacional de millora de la qualitat de l'aire*. Xavier Querol / Mar Viana / Teresa Moreno / Andrés Alastuey (eds.). Consell Superior d'Investigacions Científiques. Madrid, 2012.

Hi ha una bretxa entre les emissions oficials dels vehicles homologats i les emissions del parc circulant, una divergència que ja feia temps que s'observava en l'àmbit científic

L'escàndol del frau en les emissions de vehicles Volkswagen, destapat a finals de 2015, i conegut en els mitjans de comunicació com a *dieselgate*,²⁸ va suposar un cop molt fort per al mecanisme europeu descrit abans.²⁹

Al descobriment que 11 milions de vehicles dièsel del Grup Volkswagen estaven fabricats amb un programa informàtic il·legal van seguir investigacions en altres països europeus, entre els quals hi ha Espanya, que van demostrar que els problemes afecten gairebé tots els fabricants. L'organització Transport & Environment ha assenyalat que la majoria dels automòbils dièsel que circulen a Europa tenen instal·lats sistemes de tractament d'emissions que es desconnecten gairebé sempre que circulen per carretera i, el que és encara més greu, que prop del 80% dels vehicles Euro 5 i Euro 6 venuts entre 2011 i 2016, uns 35 milions d'automòbils i furgonetes, són grans emissors d'òxids de nitrogen, multiplicant per més de tres vegades els límits legals.³⁰

L'escàndol ha fet visible la creixent bretxa entre les emissions oficials dels vehicles homologats i les emissions reals del parc circulant, una divergència que ja feia temps que s'observava en l'àmbit científic i que s'havia denunciat per part de les organitzacions mediambientals ja fa temps.³¹ Així, mentre que el 2001 la diferència entre les emissions oficials i les reals era del 9%, el 2015 la bretxa era del 42%, segurament davant les dificultats, també en augment, per introduir tecnologies que redueixin les emissions en un context

28. El 18 de setembre de 2015 l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (EPA) va anunciar que el Grup Volkswagen estava eludint la legislació federal d'emissions mitjançant la instal·lació en diversos models d'un dispositiu que reconeix que un vehicle està passant un test de laboratori i, en conseqüència, redueix les emissions d'òxids de nitrogen fins als límits de la normativa nord-americana. En circulació aquest vehicle produeix fins a un 40% més d'emissions d'òxids de nitrogen.

29. Com ho reconeix el Reglament (UE) 2016/646 de la Comissió de 20 d'abril de 2016 que modifica el procediment d'homologació de vehicles.

30. Transport & Environment. *Fixing Dieselgate in Europe: With the number of dirty diesels growing, Germany opposes the reform to clean them up*. Maig de 2017.

31. Transport & Environment, la principal organització no governamental europea dedicada a les relacions entre transport i medi ambient va publicar el 2014 el document *Manipulation of fuel economy test results by carmakers: further evidence, costs and Solutions*, en què denunciava aquest allunyament creixent entre el que indicaven els tests d'homologació i el que s'emetia en la circulació real.

de costos econòmics cada vegada més exigent.³² Aquesta bretxa ja ha estat reconeguda oficialment.³³

Un altre aspecte rellevant de les darreres investigacions és l'existència d'un conjunt de vehicles anomenats «grans emissors», és a dir, vehicles que emeten un múltiple (3-5 segons les fonts) de les xifres del vehicle mitjà de la flota.³⁴ Les anàlisis del parc motoritzat indiquen des de fa unes quantes dècades que aquests grans emissors representen una petita part dels vehicles (3-10%), però una proporció molt elevada de les emissions totals, que pot arribar a superar la meitat d'alguns contaminants.³⁵

Així, per exemple, el projecte CORETRA, Control Remot de les Emissions del Trànsit,³⁶ va mostrar que els grans emissors poden representar entre el 5-6% del parc circulant, sent, no obstant això, la seva contribució a les emissions de CO, HC i NO de prop del 39%, 38% i 19% sobre el total.

La relació entre els estàndards Euro i els grans emissors també és analitzada en l'esmentat projecte CORETRA, que arriba a la conclusió que, tot i que en els vehicles de benzina hi ha una tendència general positiva al fet que l'estàndard Euro es tradueixi en una reducció del nombre de grans emissors, no passa el mateix amb els vehicles dièsel, que presenten una discrepància de gran calibre en el segment Euro 5: el 35% dels vehicles grans emissors estan classificats en aquest grup.

Tot això ha accelerat la transició cap a proves d'emissions que tinguin en compte la circulació real dels vehicles. Així, aquest any 2017 es comença

32. *Mind the Gap 2016. Fixing Europe's flawed fuel efficiency tests.* Transport & Environment, 2016. L'anàlisi de base procedeix de l'International Council on Clean Transportation, que realitza des de 2012 un seguiment de la bretxa entre les emissions oficials i les reals. Aquesta bretxa afecta dràsticament tecnologies com l'híbrida ja que, com fa esment l'International Council on Clean Transportation en el seu informe *From Laboratory to Road* (2016), algunes investigacions apunten una diferència que supera fins i tot el 200%, a causa de fonamentalment a la petita aportació del motor elèctric en la circulació real.

33. El gener de 2016, el document *Scoping paper: Closing the gap between light duty vehicle real-world CO2 emissions and laboratory testing* de l'Scientific Advice Mechanism, un organisme que ofereix suport científic independent a la Comissió Europea esmentava que la bretxa entre emissions certificades i emissions reals arribava a prop del 40%.

34. Park, SS; Kozawa, K.; Fruin S.; Mara, S.; Hsu, YK.; Jakober, C.; Winer, A.; Herner, J. «Emission factors for high-emitting vehicles based on on-road measurements of individual vehicle exhaust with a mobile measurement platform». *Journal Air Waste Mang. Assoc.* 61(10):1046-56, 2011.

35. Transportation Research Board and National Research Council. 2001. *Evaluating Vehicle Emissions Inspection and Maintenance Programs.* Washington, DC: The National Academies Press.

36. Memòria tècnica del projecte CORETRA. Manuel Pujadas i Aida Domínguez. Setembre 2015. Projecte finançat per la Fundació Biodiversitat del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient, juntament amb el CIEMAT (Centre d'Investigacions Energètiques, Mediambientals i Tecnologies) del Ministeri d'Economia i Competitivitat. Els mesuraments es van dur a terme a la Comunitat de Madrid.

a aplicar a Europa un nou procediment d'assaig per mesurar les emissions de CO₂ i el consum de combustible dels vehicles lleugers, harmonitzat mundialment, el WLTP (World Harmonised Light Vehicles Test Procedure),³⁷ en substitució de l'anomenat «Nou cicle de conducció europeu» (NEDC, New European Driving Cycle). El WLTP s'ha d'introduir gradualment, començant amb els models de vehicles nous a partir de l'1 de setembre de 2017. Dos anys després, quan també hagi finalitzat la venda dels vehicles de final de sèrie, tots els nous comercialitzats a la Unió Europea se sotmetran a assajos d'acord amb el WLTP.

Es tracta, amb aquesta transició, de recuperar la pèrdua de credibilitat que actualment arrossega la indústria i les institucions europees en la seva intenció de fer front als reptes ambientals,³⁸ recuperació que es recolza a mitjà termini en el procés d'electrificació de la flota.

L'electrificació massiva dels vehicles de combustió, sota el principi de la mera substitució d'una tecnologia per una altra, sense canviar la manera d'utilitzar-los, afronta grans incerteses

Els vehicles elèctrics presenten nombrosos avantatges per pal·liar aquesta crisi de credibilitat, ja que ofereixen significatives reduccions de les emissions de contaminants, sobretot en l'àmbit local, del soroll i dels gasos d'efecte hivernacle respecte de les opcions actuals basades en combustibles fòssils.

Aquests avantatges comparatius han portat a generar el que podria anomenar-se com a «somni elèctric de l'automòbil», és a dir, la construcció d'un imaginari col·lectiu segons el qual és possible substituir els vehicles de combustió interna per vehicles elèctrics per seguir confiant el gros de la mobilitat de persones a aquest mitjà de transport i, alhora, reduir les emissions contaminants i de gasos d'efecte hivernacle de manera dràstica, complint amb les exigències de salut i els compromisos internacionals de lluita contra el canvi climàtic.

No obstant això, l'electrificació dels vehicles lleugers de carretera (automòbils i furgonetes), sota el principi de la mera substitució d'una tecnologia per una altra sense canviar la manera d'utilitzar-los, afronta grans

37. Establert al Reglament (UE) 2017/1151 de la Comissió Europea.

38. Un precedent no vàlid per fer front a aquests reptes va ser l'aposta pels agrocombustibles que van marcar l'agenda de reducció d'emissions fa uns quants anys i que posteriorment han quedat relegats davant les evidències que globalment no serveixen com a resposta generalitzada al canvi climàtic.

incerteses, moltes més de les que solen esmentar els mitjans de comunicació de voler trobar una solució tecnològica i en el termini desitjat al model vigent d'ús d'aquests vehicles.

La primera incertesa té a veure amb les bateries i tots els requeriments que aquestes tenen respecte del seu cicle de vida: durada, cost, densitat energètica, disponibilitat de les matèries primeres que la formen, cicles i velocitat de recàrrega, energia emprada en les diverses fases de la seva fabricació i ús, residus derivats d'aquests, etc.³⁹

Les bateries es topen amb un formidable coll d'ampolla tecnològic en un dels seus paràmetres clau: la densitat energètica (quantitat d'energia per unitat de massa o volum) de les bateries. Enfront de les millors d'ió liti actuals, un litre de benzina o gasoil ofereix 40 vegades més d'energia per kg de pes.⁴⁰

És cert que la conversió a moviment del motor elèctric és més eficient que la del motor de combustió⁴¹ però, combinant tots dos factors, els vehicles elèctrics necessiten bateries molt pesants i costoses que exigeixen molta energia en fabricació, de manera que una part molt considerable del consum energètic dels vehicles elèctrics es correspon amb l'esmentada fase inicial del seu cicle de vida. S'ha estimat així que un vehicle elèctric necessita un 72% més d'energia primària en fabricació que un de benzina o gasoil equivalent,⁴² la qual cosa redueix el seu diferencial amb aquests vehicles en termes d'emissió de gasos d'efecte hivernacle en el cicle complet de vida en prop del 30%.⁴³

39. Sobre la disponibilitat de les matèries primeres per al vehicle elèctric, vegeu: Blagoeva, D. T.; P. Alves Dias, P.; Marmier, A.; Pavel, C. C.; *Assessment of potential bottlenecks along the materials supply chain for the future deployment of low-carbon energy and transport technologies in the EU. Wind power, photovoltaic and electric vehicles technologies, time frame: 2015-2030*. EUR 28192 EN; doi: 10.2790/08169.

40. Les bateries actuals i en experimentació ofereixen una densitat energètica de 100–300 Wh/kg (0,6 kWh/kg en el cas dels materials més prometedors), mentre que un litre de gasolina o gasoil té una energia específica de 12 kWh/kg. Les densitats més prometedores en recerca s'apropen a 600 Wh/kg.

41. Segons el document de l'Agència Europea de Medi Ambient *Electric vehicles in Europe* (EEA Report | No 20/2016) un vehicle elèctric converteix prop del 80% de l'electricitat en energia útil, mentre que en els vehicles de combustió aquesta xifra es redueix a prop del 20%. D'aquesta manera, les exigències de pes de les bateries es redueixen molt per l'energia de tracció, però no passa el mateix, per exemple, amb altres consums, com ara la climatització del vehicle.

42. *Elaboration selon les principes des acv des bilans energetiques, des emissions de gaz a effet de serre et des autres impacts environnementaux induits par l'ensemble des filieres de vehicules electriques et de vehicules thermiques, vp de segment b (citadine Polyvalente) et vul a l'horizon 2012 et 2020*. Informe per a l'agència francesa de l'energia ADEME de Gingko21 i PE International.

43. Dades procedents de l'informe *Preparing for a Life Cycle CO2 Measure* preparat per la consultora Ricardo per al Low Carbon Vehicle Partnership. 2011. En aquest informe s'indica que aquestes xifres es reduirien fins al 10% si es falta substituir la bateria durant el cicle de vida del vehicle.

No és tampoc de poca importància el problema del nombre i de la velocitat de les recàrregues a què es poden sotmetre les bateries. Una investigació noruega, el país amb més penetració de vehicle elèctric, afirma que «ningú coneix amb seguretat quina és la durada de les bateries dels vehicles elèctrics»⁴⁴ i menys quan es plantegen cicles més exigents de recàrrega o la pretesa conversió de les bateries en una manera d'aportar electricitat a la xarxa.

A més a més, la recàrrega de bateries es caracteritza per la contradicció entre rapidesa i exigències de potència elèctrica disponible. La potència dels punts de recàrrega varia entre els 3,3 kW, dels instal·lats a les llars, i els 50 kW dels actuals punts de recàrrega ràpida en àrees de servei d'auto-vies. Aquestes potències es tradueixen en temps de recàrrega de 6-8 hores a les llars i de 20-30 minuts a les *electrolineres* (punts de recàrrega) d'auto-via, tot això per subministrar energia per a un recorregut de 100 km d'un automòbil elèctric mitjà.⁴⁵

L'altra gran incertesa del somni elèctric és el sistema de subministrament que ha d'acollir l'electrificació del parc d'automòbils, tant respecte de la capacitat d'absorbir el mateix increment de la demanda elèctrica, com pel que fa a les infraestructures necessàries per a la recàrrega. A més a més, s'ha de tenir en compte que el vehicle elèctric és tan «net» o tan «brut» en els seus desplaçaments com el sistema elèctric que li subministra electricitat.

Segons la indústria elèctrica, molt favorable a l'electrificació del transport, la substitució de tot el parc d'automòbils europeu suposaria un 24% d'increment de la demanda elèctrica actual,⁴⁶ fet que obliga a preguntar-se si es pot cobrir aquesta demanda amb energies renovables; més encara en un moment com l'actual en què resulta urgent la descarbonització i desnuclearització del sistema elèctric nacional. En cas contrari, els avantatges comparatius en termes de contaminació estarien circumscrits a l'àmbit urbà, però no evitarien la deriva insostenible del sistema.

Tot això porta a desconfiar dels pronòstics d'expansió exponencial del parc de vehicles elèctrics existents que vaticinen alguns gurus i institucions tecnooptimistes. Hi ha, és cert, nínxols de mercat de més fàcil electrificació,

44. Competitive Electric Town Transport. Main results from COMPETT – an Electromobility+ project. Institute of Transport Economics (TØI). Erik Figenbaum i Marika Kolbenstvedt. 2015.

45. *Electric vehicles in Europe* (EEA Report | No 20/2016)

46. *Electro-Mobility: A clear solution for sustainable transport and energy*. Euroelectric policy brief. Setembre de 2015. Segons aquesta organització, la demanda total requerida era de 802 TWh. Aquesta xifra és més alta que la deduïda de l'informe *Assessing the status of electrification of the road transport passenger vehicles and potential future implications for the environment and European energy system* Öko-Institut e.V Transport & Mobility Leuven, realitzat per encàrrec de l'Agència Europea de Medi Ambient el 2016, que indica una xifra de 562 TWh, però amb una part de la flota de vehicle híbrids.

com el que cobreix demandes de recorreguts curts en ciutats, però la generalització dels vehicles elèctrics no sembla tan immediata. Com assenyala l'informe *On the Road toward 2050* del MIT,⁴⁷ tret que apareguin tecnologies disruptives que ara mateix no estan en l'horitzó, els vehicles elèctrics o híbrids assolirien el 2030 un 20% de les vendes, i el 40%, el 2050.⁴⁸ Òbviament, una acció política i social decidida podria forçar el mercat i accelerar l'electrificació, però els costos també s'elevarien en detriment de l'efectivitat, fins i tot en termes d'emissions d'efecte hivernacle.

Canviar el somni, respirar millor. L'electrificació no és suficient per fer front als problemes ambientals de l'automòbil

Per consegüent, per fer front d'una manera immediata i profunda als dos més greus problemes de les emissions dels vehicles, la salut pública i el canvi climàtic, no n'hi ha prou d'esperar que el mercat, més o menys forçat per les regulacions ambientals, converteixi els vehicles en alternatives viables per a la major part de la demanda actual.

Es tracta de somiar amb més ambició; imaginar un model alternatiu al dominat pels automòbils, no únicament una substitució de la tecnologia motora, mantenint inalterat l'ús actual del cotxe, les seves prestacions d'acceleració, velocitat i autonomia o la seva disponibilitat immediata.

El somni d'electrificació, tal com es formula habitualment, té el risc d'arraconar altres solucions de transició segurament més eficients en el curt i mitjà termini per la qualitat de l'aire i el canvi climàtic; en particular, les que estan basades en l'antiga i sàvia recepta de fer que els automòbils siguin més petits, més lleugers, menys potents, menys veloços i s'utilitzin cada cop menys allí on pertorben l'entorn, la seguretat i la qualitat de vida, tal com passa amb els àmbits urbans.

Com ironitzen Holzapfel i Lohbeck, hem de deixar el nostre futur en mans de dinosaures elèctrics?⁴⁹ No són res més, efectivament, aquests ve-

47. *On the Road toward 2050: Potential for Substantial Reductions in Light-Duty Vehicle Energy Use and Greenhouse Gas Emissions*. Massachusetts Institute of Technology. Sloan Automotive Laboratory. Novembre de 2015.

48. Com a referència, cal indicar que els vehicles elèctrics purs i híbrids endollables van assolir el 2016 el 0,2% del parc mundial segons l'Agència Internacional de l'Energia (*Tracking Clean Energy Progress, 2017*) i unes vendes que superaran l'1% del total el 2017 (segons la web www.e-volumes.com).

49. *Does our future lie with electric dinosaurs?* World Transport Policy and Practice. Volum 22.3. Octubre 2016.

hicles de Tesla que mostren el glamur de l'electrificació. Enfront d'un pes mitjà de 1.400 kg dels automòbils que es venen a Espanya,⁵⁰ els models X i Y del fabricant nord-americà pesen 2.470 i 2.100 kg, amb prestacions contradictòries amb els límits de velocitat legals, ja que en algunes versions arriben a velocitats màximes de 250km/h i tenen acceleracions dignes dels cotxes de curses. Responen a la perfecció al model d'automòbil del passat i no suposen un canvi en el consum energètic total.

El somni de l'automòbil elèctric no es pot convertir en substitució sense canvi; no es pot quedar en una modificació del vector energètic sense qüestionar quin tipus de vehicle, com i on s'utilitza. Malauradament per a les polítiques urbanes de mobilitat, qualitat de l'aire i canvi climàtic, les incòmodes i a vegades impopulars solucions de dissuasió de l'automòbil segueixen sent part imprescindible de la transició.

50. Vegeu *Las cuentas ecológicas del transporte en España*. Segona edició. Sanz, A.; Vega, P.; Mateos, M. Ecologistes en Acció. Fundació Biodiversitat, 2016.