



City-El. Meitat moto, meitat cotxe, és el tricicle elèctric més venut (més de 4.000 unitats).

Objectiu 'emissió zero'

L'elevada contaminació de l'atmosfera obliga a prendre decisions determinants: entre les principals, la reducció d'emissions nocives dels tubs d'escapament dels vehicles convencionals.

Si bé ara el món de l'automoció ja treballa en la reducció de les emissions tòxiques al medi ambient, cal anar més enllà, fins a l'emissió zero dels vehicles. Una de les iniciatives per tal de reduir la contaminació ha estat el catalitzador. A finals de l'any 1992 va entrar en vigor una normativa de la CE segons la qual els cotxes de nova producció han de consumir gasolina sense plom amb l'obligació de dur incorporat el catalitzador. Tot i que n'elimina els principals contaminants, no és la solució definitiva, ja que aquesta tècnica presenta també alguns aspectes negatius. Té una vida força curta, és sensible a les avaries i desprèn encara algunes partícules nocives per al medi. Però l'aspecte més negatiu de l'actual gamma de catalitzadors és que necessiten una temperatura elevada (entre 350 i 400 graus) per poder realitzar la seva funció de neteja, una temperatura que s'assoleix després d'alguns minuts d'iniciar la marxa. Segons les estadístiques, la majoria dels desplaçaments en automòbil són de distàncies curtes, amb la qual cosa a vegades el catalitzador no comença a funcionar i deixa escapar totes les partícules nocives sense filtrar. També és normal que es refredi molt en els embussos de trànsit, i, doncs, que perdi així la seva finalitat. A més, el catalitzador usa metalls molt cars i escassos, com el



Kewet El Jet. Aquest singular cotxe elèctric danès, aviat es podrà veure pels nostres carrers.

Problema tècnic i de mentalitat

Oposant-se a la seva imatge tradicional, la Mercedes ha decidit de fabricar un cotxe petit, de ciutat, que es podria encabir dintre el concepte d'ecològic. Però la fàbrica alemanya va pensar que no estava bé fabricar un cotxe més ecològic i continuar amb unes fàbriques que produeixen una contaminació molt elevada. Empesos per aquesta idea –i, és clar, per l'estricta legislació alemanya–, la factoria de Rastatt, a Baden-Wutemberg, és tot un model.

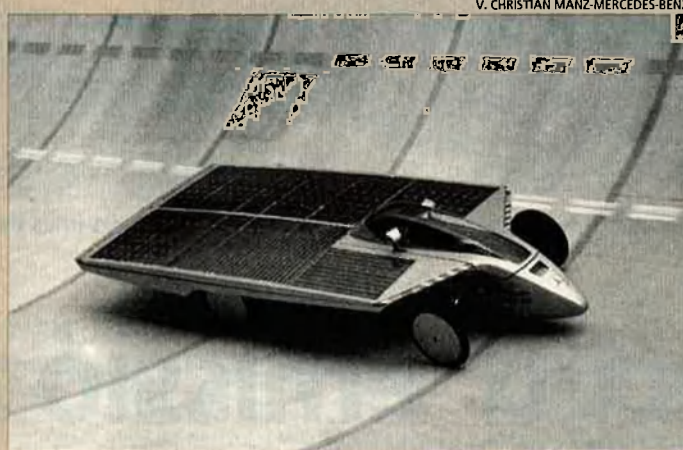
La fàbrica ha costat 1.700 milions de marcs –140.000 milions de pessetes–, però ha fet manifestar als directius de la Mercedes que la tecnologia ecològica no és sempre la més cara. A Rastatt tot sembla previst. Un túnel per accedir-hi va impedir que una carretera destruís un bosc de vells roures. La repoblació amb 2.000 arbres i 40.000 matolls compensa l'impacte dels fonaments i dels edificis. Les màquines utilitzaren, durant la construcció, olis biodegradables. Els sòls estan protegits amb diverses capes estanques. El consum energètic està optimitzat i es recupera la calor de les màquines. Els llums es dirigeixen cap al terra, per no atreure i eliminar milers d'insectes nocturns. I, finalment, qui demana un cafè a qualsevol de les màquines ha de pagar un suplement d'unes 25 pessetes si no porta la seva tassa o got.

Deixant la fabrica i analitzant els vehicles que en surten, el futur cotxe ecològic ha de reduir pes, la qual cosa ajudarà en diversos sentits: el motor haurà de ser menys potent i, per tant, gastarà i contaminarà menys, i, d'altra banda, la quantitat de deixalles serà menor. Els cotxes d'acer pesen al voltant de mil quilograms, mentre que un altre fet amb els anomenats materials compostos, o bé alumini o fibra de carboni, pesaria la meitat. El vehicle no seria menys segur, com ho demostren els nombrosos accidents sense conseqüències greus que tenen, a més de 300 km/h, aquests vehicles a les curses d'Indianapolis.

El vehicle consumirà menys també per altres raons: serà menys potent i menys

ràpid. El cotxe pensat per a la ciutat serà petit i maniobrable. I si fem trajectes llargs caldrà ser més pacient.

En tot cas, aquests viatges llargs seran més barats. Els alemanys ja han exigint que els nous vehicles consumeixin cinc litres als cent quilòmetres. I voldrien arribar al consum de només tres litres en la mateixa distància. Actualment, el consum mitjà per vehicle és de 8 litres i aquest s'ha de reduir fins que, només



Mercedes-Benz també participà en el desenvolupament de vehicles solars de cursa. En la foto, el seu model de 1987.

amb 40 litres, sigui possible anar d'Alacant a Perpinyà.

Probablement, també haurem de prescindir d'alguns elements, com l'aire condicionat, que utilitza CFC, tret que sigui possible l'ús d'altres compostos que no destrueixin la capa d'ozó. En canvi, d'altres elements seran bàsics per a la seguretat: l'airbag o sac que s'infla en el moment d'una col·lisió i fa d'esmorteïdor i l'ABS, el sistema antiblocatge de frens.

Un cop el vehicle ha acomplert el que li demanaven, el problema ambiental és desfer-se'n. A Europa hi ha uns 12 milions de vehicles fora d'ús. Si bé el 70% del pes –que correspon a metalls ferris i acer– es pot extreure i reutilitzar, queda l'altre 30%, que en bona part es compon de plàstics, molt difícils de reciclar. La utilització de nous materials i el disseny dels vehicles afavorirà el reciclatge. Així, un menor nombre de components i una disposició que faci més senzill separar-los permetrà recuperar fins al 90% del material del cotxe vell.

Però, a més de les qüestions tècniques, el cotxe ecològic serà un problema d'hà-

bits. La societat occidental depèn absolutament de l'automòbil. I sembla que anar i tornar de la feina és una de les coses que més impacte tenen, com es constata en moltes zones, on els caps de setmana l'impacte és molt més elevat. Les activitats de lleure i les compres fora de casa, entre altres pràctiques, conformen més de la meitat dels viatges dels automobilistes.

En una àrea de 20.000 quilòmetres quadrats que comprèn Los Angeles i els seus voltants, es calcula que l'any 2010 hi haurà 60 milions de vehicles. Amb aquesta densitat, el disseny ecològic poca cosa hi pot fer. Per això, molts experts demanen un canvi de mentalitat. No es tracta de viatjar en bicicleta –cosa, d'altra banda, molt sana–, com recomana el Woldwatch Institute, que ens proposa d'anar “pedalant cap al futur”. Però sí d'utilitzar el cotxe de manera més racional i assumir que l'ideal que alguns fan seu –un cotxe per persona– és el camí cap al desastre ambiental.

D'altra banda, si els ciutadans de països en vies de desenvolupament pretenen imitar-nos, al planeta no hi haurà espai per a tants cotxes, prou combustible per fer-los moure ni oxigen per deixar-nos respirar un cop l'aire sigui ple de contaminants. Però qui pot negar als xinesos, posem per cas, el seu dret a augmentar el nombre de cotxes, ara que han descobert les virtuts –i potser no encara els defectes– del capitalisme?

El cotxe ecològic no és només un problema tècnic. Un redisseny de les ciutats implicaria fer àrees autosuficients, on en un cercle reduït cada família hi tingués la feina, l'escola dels nens, els centres de compres i elements de lleure. Una xarxa de transports públics ajudaria a deixar el cotxe més dies al garatge. I la planificació i potenciació dels trens ràpids promouria els viatges a distàncies curtes i mitjanes sense la necessitat d'omplir de cotxes carreteres i autopistes. Com en tots els problemes ambientals, no es tracta de desprendre's de res, però sí de fer-ne un ús més racional. **Xavier Duran**

platí i el rodi. De tota manera és considerada com una tecnologia de transició, una opció ràpida, tot i que les perspectives de futur apunten cap a la utilització d'energies alternatives.

El cotxe urbà. Amb els vehicles elèctrics s'ha fet un pas molt important en la reducció de la contaminació. A diferència del vehicle convencional, el vehicle elèctric està equipat amb un motor de corrent continu o trifàsic i una determinada quantitat de bateries acumuladores de l'energia, amb la qual cosa s'elimina l'emissió de gasos contaminants. El futur a curt termini del vehicle elèctric es veu en l'automòbil urbà, de dimensions reduïdes, uns 2,50 metres de llargada, i d'un pes superlleuger, un vehicle que principalment s'utilitzarà en els trajectes dins del centre urbà. A més, són silenciosos i, gràcies a les seves petites dimensions, ocupen poc espai, característica que falcita el trànsit rodat i l'aparcament. De tota manera l'èxit dels cotxes elèctrics està directament relacionat amb el procés de les bateries. Tot i que sembla que la implantació d'aques tipus de cotxe no és molt llunyana, encara s'ha d'investigar molt perquè les bateries siguin més petites i lleugeres, amb més capacitat i més econòmiques. Ara per ara, les bateries donen una autonomia per fer entre 80 i 120 quilòmetres sense haver de recarregar. Malgrat tot, aquesta limitació deixa de ser un problema si s'utilitza el cotxe elèctric per trajectes curts. És per això que les característiques del cotxe elèctric s'adapten a la idea d'un cotxe urbà, on els desplaçaments habituals són de casa al lloc de treball. Per trajectes interurbans s'ha estudiat també la possibilitat d'un vehicle híbrid, amb un motor elèctric per trajectes curts i un de diesel per llargues distàncies. La velocitat i les acceleracions han deixat de ser un problema, ja que la mitjana és de 50 km/h, si bé hi ha vehicles que assoleixen màximes de 100 km/h. Així doncs, per les seves característiques, el vehicle elèctric ha de ser considerat un vehicle urbà, i alhora el conductor ha de ser conscient que es troba davant d'una nova manera de conduir, molt més compromesa amb l'entorn.

Ressenya històrica. El camí ha estat lent, tenint en compte que el motor elèctric és més antic que el d'explosió. La seva aplicació en la propulsió automobilística es remunta al segle passat, però el seu desenvolupament i estudi es va quedar força endarrerit a causa de les prestacions que ofería i dels interessos creats en el món del petroli. Tot i així, al llarg de la seva història hi ha hagut diferents embranzides que l'han portat fins al seu moment actual. D'una banda, quan va esclatar la



JORDI PORCONA

Seat 600 de Girona. Cotxe elèctric. Equip 600 elèctric.

Segona Guerra Mundial, es van reconsiderar les possibilitats de l'automòbil elèctric i es van transformar en propulsió elèctrica cotxes de producció normal. Després, a mitjan dècada dels seixanta, hi va haver una altra empena forçada pel temor a l'escassetat de petroli i gràcies als progressos assolits en el tema dels acumuladors, més potents i menys pesants. Però, a la dècada dels setanta, el revulsiu van ser els problemes ecològics i la crisi del petroli.

De tota manera, cada cop hi ha més acords i normatives que tracten de limitar o eliminar l'emissió de gasos contaminants a l'atmosfera. L'estat de Califòrnia, una de les zones del món on circulen més cotxes, va adoptar lleis com més va més estrictes sobre pol·lució. La Llei de l'Aire Net obliga els fabricants a fer, a partir de l'any 1998, un 2% dels vehicles nous d'emissió zero, i, a partir de l'any 2003, a fabricar-ne el 10%. A aquesta legislació es van afegir més estats americans, entre ells Nova York. I també la ciutat de Mèxic està disposada a reduir la gran contaminació adaptant-se a aquesta legislació sense precedent. A més, el Parlament europeu proposa que l'any 2002 com a mínim un 7% del parc automobilístic dels països de la Unió Europea estigui format per vehicles elèctrics.

El problema: l'origen de l'electricitat.

De la mateixa manera que el vehicle de gasolina no funciona si no hi ha petroli, l'automòbil elèctric no funciona si no hi ha electricitat. Això significa un estalvi de gasolina, però d'altra banda un augment en el consum de combustible per les centrals elèctriques.

No obstant això, els suïssos han demostrat recentment que, en el cas que augmentés el parc de vehicles elèctrics de forma espectacular, no hi hauria problemes de subministra-

ment amb les instal·lacions actuals. Produir l'energia per uns 300.000 vehicles (equivalent a un 10% del parc actual suís) equivaldria a menys d'un 1% del consum actual d'energia. A més, l'ús de l'energia elèctrica com a propulsió per als vehicles pot al mateix temps reduir el consum en gasolina en uns 170 milions de litres o un 4%. Xifres semblants publica Alemanya. S'ha constatat que dos milions de vehicles elèctrics augmentarien la despesa anual d'energia en només un 1%. A més a més, la majoria de les bateries es carreguen normalment durant la nit, quan



A. BOET-ARXIU V. CHRISTIAN MANZ

sobra corrent. Amb tot, seria important realitzar un estudi semblant a l'estat espanyol. Cal destacar que el vehicle elèctric ultralleuger, com el que ofereixen actualment les petites empreses europees, gastaria uns 1.100 Kwh a l'any, el que representa uns 7.000 quilòmetres, una tercera o quarta part del que es gastaria amb gasolina. No obstant això, és imprescindible aprofundir en el tema de les energies netes i renovables perquè el problema de la contaminació no queda resolt. Si bé d'una banda s'eliminarà la contaminació a les ciutats, la pol·lució es traslladaria al camp, a les centrals elèctriques i nuclears, que haurien d'incrementar la producció d'energia per proveir-ne els cotxes elèctrics. Així doncs, el problema és sempre l'origen de l'electricitat. Per recarregar els acumuladors del cotxe elèctric és necessari que l'electricitat sigui produïda per mitjans nets. La solució està en els recursos renovables i en la potenciació d'energies alternatives, com ara l'edèlica i la solar, tot i que actualment se n'experimenta amb moltes més.

Un exemple de vehicle no contaminant, d'emissió zero, és el vehicle elèctric carregat

Asmo Kolibrí, un 'scooter' procedent de Suïssa, en una prova pels carrers de Barcelona. Quan es vendrà aquest vehicle a l'estat espanyol?

amb energia solar. La idea és crear la pròpia energia un cop s'ha adquirit el cotxe elèctric. Els panells solars, de cèl·lules fotovoltaïques, transformen l'energia solar en energia elèctrica i un transformador carrega les bateries del cotxe. Aquests panells solars es poden dur en el mateix cotxe. De tota manera, seria necessària una superfície molt gran per donar suficient potència al vehicle. És per això que la creació de centrals solars, i fins i tot la col·locació de panells solars al sostre dels garatges o cases, són la solució més viable ara per ara, per tal de proveir els vehicles elèctrics d'energies netes.

De tota manera cal que la indústria de l'automoció estudiï més el cotxe electro-solar com a alternativa i que s'investigui en energies renovables i no contaminants.

Investigació. Si bé en les últimes dècades les grans empreses automobilístiques han dedicat una part de la seva investigació al cotxe elèctric, paral·lelament hi ha la investigació de les petites empreses i de particulars que contribueixen, dins les seves possibilitats, al seu desenvolupament. A Europa, hi ha una sèrie de petites empreses que ja comercialitzen els seus vehicles elèctrics i que fomenten l'energia solar com a proveïdors d'electricitat. L'empresa francesa Ligier ofereix des de fa anys el cotxe Ciutat Òptima, de dimensions reduïdes i lleuger, equipat a Alemanya i Suïssa amb motor elèctric, bateries i una sèrie de components tecnològics per tal de realitzar un vehicle elèctric d'allò més capacitat. Tots dos porten un sistema de recuperació de l'energia en les frenades, que va directament a les bateries, i gràcies als seus moderns acumuladors de plom-gel poden proveir-se de gran quantitat d'energia en molt poc temps. Assoleixen una velocitat màxima de 100 km/h i el seu radi d'acció varia entre els 80 i 120 quilòmetres. Cal fer especial esment en el nou rècord batut per un Ligier Òptima: 502 quilòmetres sense proveir-se. Altres empreses són la danesa City-El —els seus vehicles elèctrics van acompanyar els atletes del marató en els Jocs Olímpics de Barcelona—, i el Kewet El Jet, també de Dinamarca, actualment un dels cotxes elèctrics més venuts a tots els països europeus. El Kewet —a Tenerife ja se n'ha matriculat el primer—, destaca pel seu especial disseny i les seves bones prestacions a un preu acceptable. També les marques franceses Microcar i Erad van introduint de mica en mica els seus vehicles elèctrics, mentre que la marca francesa Volta ofereix una furgoneta amb tracció elèctrica. També en el camp de les motos i dels *scooters* hi ha els primers models en el mercat: els Asmo Kolibrí de Suïssa, fabricats a Portugal, amb unes prestacions equiparables als



scooters corrents, gràcies a les seves modernes bateries de níquel cadmi.

Als Països Catalans, SES (la Bisbal) ha estat l'empresa pionera en el món de l'energia fotovoltaica amb més del 70% de les instal·lacions solars fotovoltaiques de Catalunya. A banda de subministrar electricitat a vivendes, granges i masies, ha desenvolupat el primer prototipus de vehicle solar híbrid a l'estat espanyol. Aquest és un vehicle de tracció mixt, format per un motor de gasolina i un d'elèctric, de dimensions molt reduïdes i per a dues persones, que pot desenvolupar una velocitat màxima de 60 km/h. El SES Mòbil porta integrats en el sostre dos captadors solars fotovoltaics, que subministren durant el dia energia als acumuladors. D'altra banda l'equip 600 elèctric de la ciutat de Girona ha transformat el seu Seat 600 convencional en un cotxe elèctric, carregat amb 8 bateries que donen una autonomia de 110 quilòmetres i una velocitat de creuer de 50 km/h. L'equip Ibersun, de Palma de Mallorca, ha transformat un tricicle elèctric, marca City-El, procedent de Dinamarca, en un model electro-solar que pot assolir una velocitat de creuer de 50 km/h i té una autonomia de 50 quilòmetres. Amb tot, són molts els prototipus, en tricicles solars i bicicletes, que s'estan desenvolupant en l'actualitat, i on queda palès l'enginy de cada constructor.

D'altra banda, el primer vehicle elèctric que es va matricular a l'estat espanyol, el Fervelectric, va ser fabricat per l'empresa de components Ferce. L'any 1967 es va transformar un model Rambler americà del 1902 en un model elèctric i es va matricular a Barcelona. Mes endavant, al 1976 en Joan Feret i Carbonell, del Vendrell, el va transformar en vehicle solar, adaptant tres plaques solars de sili-

SES Mòbil de la Bisbal.
Vehicle híbrid. Equip SES.

Tricicle solar-elèctric-pedals. Equip Muvisol (Navarra).



ci. Actualment aquest vehicle està exposat al Museu Casa Ferve.

Després del Ral·li Solar, la Primera Trobada Internacional de Vehicles Electro-Solars i No-Contaminants, que es va celebrar a l'Ametlla de Mar (Baix Ebre) els dies 10 i 11 de juliol de 1993, s'han iniciat sèries converses entre empreses catalanes i Ligier per tal d'estudiar la viabilitat de la fabricació d'aquests models a l'estat espanyol. Els primers contactes apunten a la possibilitat d'equipar aquest model amb certs components nacionals, tal com fan a Suïssa i Alemanya. Amb aquesta iniciativa s'obriria les portes a un nou empresariat en un camp que de ben segur tindrà futur. D'altra banda s'està organitzant ja el Segon Ral·li Solar per juny de l'any vinent novament a Catalunya.

Finalment, entre les empreses multinacionals que tenen vehicles elèctrics de prototipus cal fer especial esment en primer lloc a Peugeot, que ja té tota una gamma de vehicles que es venen a França. També BMW, mentre que Volkswagen estudia el vehicle bimodal, o sigui híbrid. També Seat ha realitzat un model Toledo amb motor elèctric, i actualment està en fase el segon prototipus augmentant-ne les prestacions. Fiat ha estat també una de les capdavanteres amb el Panda i el Cinquecento, amb motor elèctric en opció i està reconeguda avui com a major productor de vehicles elèctrics, ja que també ofereix furgonetes i autobusos. Però pràcticament totes les marques disposen ja de cotxes elèctrics i prototipus com General Motors, Renault, Ford, Mercedes, etc., tot i que encara no es comercialitzen a l'estat espanyol.

V. Christian Manz / Lluïsa Sanmartín

JORDI PORCONA