

# Necessitats d'infraestructures de transport a l'economia catalana

Mateu Turró<sup>1</sup>  
Carles Vergara

## 1. Introducció

El creixement econòmic genera mobilitat i necessitat de serveis logístics i, per tant, està condicionat a la disposició d'una dotació adequada d'infraestructures, capaç de respondre a una demanda de transport creixent en quantitat i qualitat. Un dels problemes més greus que té la Unió Europea en aquests moments és la generalització de la congestió en les infraestructures de transport i la manca d'una resposta genèrica i global per abordar aquest problema, que posa en perill la continuïtat del desenvolupament econòmic i té unes grans implicacions sobre el medi ambient i la cohesió social. Catalunya no és pas aliena al problema i cerca també una resposta adaptada a les seves condicions polítiques, econòmiques i socials. Per trobar-la és fonamental tenir un coneixement objectiu de quina és la situació actual de les seves infraestructures de transport, comparar aquesta situació amb la dotació que pot ser considerada adient per afrontar el futur i veure quines opcions existeixen per a cobrir el dèficit en un període raonable.

El concepte de dotació adequada és certament complex. Lògicament s'ha de relacionar amb la utilització que es fa dels recursos però també ha de tenir en compte els condicionants ambientals i els criteris de cohesió (com, per exemple, que tots els ciutadans tinguin una accessibilitat suficient a les xarxes bàsiques de transport). Ara bé, la demanda de transport depèn de les característiques de l'economia de la regió i també de les seves condicions geogràfiques. Així doncs, un país com Catalunya, amb

---

<sup>1</sup> L'autor principal presenta aquest article, com a Assessor Tècnic del Fòrum Virtual, i no pretén representar els punts de vista del Departament de Política Territorial i Obres Públiques ni els d'altres participants en el Fòrum. Els agraeix, però, l'ajuda que ha rebut en la seva confecció, en particular dels coordinadors.

una indústria i un sector turístic molt potents i que, a més, és una regió de pas, té més necessitats d'infraestructura de transport que d'altres àrees de població i grandària similars.

Pel que fa a les necessitats futures, cal considerar que les infraestructures tenen un període molt llarg des de la seva concepció fins a la seva posta en ús. Aquest fet implica que cal planificar i programar les actuacions amb molta antelació. La necessitat de planificar ve donada per la gran importància de les externalitats en el sector transport, que impedeixen que el sistema pugui funcionar correctament deixat simplement en mans de la iniciativa privada. Així, tant el correcte repartiment geogràfic de les infraestructures com l'equilibri entre les components urbana i interurbana i entre els diversos modes de transport són difícils d'aconseguir i cal recórrer a processos decisionals complexos perquè tenen moltes implicacions polítiques. La durada d'aquests processos allarga encara més el període que transcorre des del planejament d'una gran obra fins la seva inauguració, que sol superar els deu anys.

La lentitud de la implementació exigeix, per altra banda, una gran flexibilitat per tal d'optimitzar l'ús dels recursos. La manera més fàcil d'aconseguir-ho és anar incorporant progressivament elements de competència, perquè el mercat del transport es caracteritza per una elevada intervenció pública i és particularment ineficient. Actualment només es produeix una competència suficient entre operadors de serveis en mercats concrets (transport per carretera, algunes relacions aèries), de manera que s'hauria d'estendre, primer als operadors del mateix mode (i ací pensem sobretot en el ferrocarril) i després als serveis oferts per diferent modes (afavorint l'aparició d'operadors multimodals) i també a les infraestructures. Però, l'eficiència global del sistema exigeix tenir en compte les externalitats que genera i, en particular, les relacionades amb el medi ambient. Així doncs, per afavorir el desenvolupament sostenible de tot el sistema del transport, cal que la competència es basi en una

estructura de preus més racional, que permeti incorporar les externalitats en el cost del transport i unes càrregues adients per l'ús de la infraestructura. Això en paral·lel amb una fiscalitat lògica, que tracti el transport com un sector productiu més.

El Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya conscient de la rellevància del paper de les infraestructures de transport en l'economia del país, de la necessitat de planificar les inversions amb molt temps d'antelació i de la conveniència d'incorporar criteris d'optimització en el procés, va decidir impulsar, a través de la Universitat Politècnica de Catalunya, un Fòrum virtual de debat sobre *les necessitats d'infraestructures de transport a Catalunya i el seu finançament*. El Fòrum fou presentat el març de 2001 en una jornada de treball i van ésser invitats a participar-hi més de 200 experts i alts càrrecs de Catalunya i de la resta de l'Estat relacionats amb les infraestructures del transport. Les tasques van durar un any en el que més de 120 persones s'hi van adherir, van aportar documentació i van contribuir al debat utilitzant la *web* del Fòrum Virtual. En paral·lel, diversos consultors<sup>2</sup> desenvoluparen treballs independents per a fornir el Fòrum amb la informació i les anàlisis que precisava per assolir resultats i es dissenyà un prototipus de model gràfic interactiu per a l'anàlisi de la dotació i l'impacte de les infraestructures de transport a Catalunya.

Tot i que el Fòrum ha prestat molta importància a les fórmules de finançament de les infraestructures, aquest article es concentra en els estudis sobre dotació i necessitat d'infraestructures. El tema del finançament és només objecte d'uns breus comentaris i de propostes, ja que el lector pot trobar referències rellevants en d'altres indrets<sup>3</sup> i, en particular, en aquesta mateixa *Nota d'Economia*. Els estudis sobre dotació i necessitat d'infraestructures, s'han dut a terme amb una sòlida base acadèmica, però amb

---

<sup>2</sup> En particular Pere Lleonart i Àlvar Garola; Andreu Ulied; Miguel Angel Moll i Antoni Lladó que han subministrat tota la base informativa de l'article .

<sup>3</sup> Vegeu, per exemple, algunes publicacions de l'autor principal a la bibliografia.

vocació pràctica enfocada, en primer lloc, a situar la dotació de Catalunya en infraestructures de transport en el marc d'una sèrie de països i regions de referència escollits convenientment. En segon lloc s'ha analitzat el nivell d'inversió efectuat aquests darrers anys i, a partir d'uns escenaris de desenvolupament per al futur, s'ha determinat la inversió que caldria fer per tal d'assolir una dotació adient basant-se en els nivells que s'observen en d'altres regions europees.

L'article pretén així aportar algunes reflexions, basades en elements objectivitzables i recolzades en dades i mètodes d'anàlisi sòlids, amb la vocació de centrar el debat sobre dotació i necessitats d'infraestructures a Catalunya, un debat que sovint ha estat perjudicat per la difusió d'arguments poc científics o simplement demagògics i falsos.

## ***2. La dotació d'infraestructures de transport***

El paper estratègic de les infraestructures i, en particular, de les xarxes de transport, en el desenvolupament de les seves regions d'influència ha estat motiu d'estudi des de les primeres passes de la ciència econòmica, però la recerca sobre el tema s'ha anat accelerant des dels anys vuitanta. Els treballs d'Aschauer, Biehl, Plassard, Vickerman i altres presenten metodologies d'anàlisi ben diferents i sovint arriben a resultats que poden semblar contradictoris. En realitat es pot dir que existeix força consens entre els experts en el sentit de que és molt difícil que es pugui produir el desenvolupament econòmic si no hi ha una dotació suficient d'infraestructures de transport, però que el desenvolupament depèn de més factors que la simple provisió d'infraestructures i cal, entre altres, que coincideixi amb una bona base de capital humà (en particular amb gent amb coneixements i iniciativa), amb prou disponibilitat de capital per a invertir i amb un marc legal i administratiu que creï un entorn social fiable per als agents econòmics.

Ara bé, malgrat la presència d'aquestes correlacions múltiples, és possible treure algunes conclusions sobre la relació entre el nivell de dotació d'infraestructures i el PIB dels països o regions així com sobre l'impacte que tenen les infraestructures sobre la productivitat i la renda o sobre el paper del capital públic en el desenvolupament regional. Els avenços que s'han produït en els últims anys també han permès conèixer millor les repercussions de l'estoc d'infraestructures productives en la productivitat del sector privat. Per a les anàlisis s'utilitza sovint com a variable explicativa el valor monetari agregat de l'estoc de capital públic. En aquest sentit, Aschauer (1990), per exemple, a partir d'una estimació economètrica basada en sèries temporals agregades, va calibrar una funció de producció del tipus Cobb-Douglas, que li va permetre concloure que "(...) s'estima que els augments en el PIB resultants de la inversió en infraestructures superen als associats a la inversió privada entre dos i cinc vegades".

En el Fòrum, donades les limitacions de temps i recursos, s'ha seguit aquesta línia relativament simplificadora, basada en l'elaboració d'un índex general o sintètic per al conjunt de totes les infraestructures. És una metodologia que ja va ésser utilitzada, encara que de manera diversa, en la línia de recerca dirigida pel professor Dieter Biehl, per a la determinació de la contribució de les infraestructures de transport al desenvolupament regional. Biehl utilitza el concepte de capacitat del conjunt de les infraestructures de transport, obtenint un índex general de capacitat a partir de l'agregació dels índexs obtinguts per a cadascuna de les categories d'infraestructura de transport considerades. La capacitat de les infraestructures de transport lineals o de xarxa la relaciona amb el territori perquè considera que la seva missió directa és la d'obrir la regió a les comunicacions internes i amb l'exterior, tot i que indirectament el seu objectiu és el de servir a la població regional. D'altra banda, pel que fa referència a les infraestructures de transport puntuals, relaciona la seva capacitat amb la població perquè aquestes van dirigides directament al servei dels habitants de la zona. Com

que, segons Biehl, les infraestructures de transport (amb les seves cinc subcategories: carreteres, ferrocarrils, vies navegables, ports i aeroports), són substituïbles entre elles, l'índex general d'infraestructures es calcula com la mitjana aritmètica dels índexs de cadascuna de les cinc subcategories. Per tal de poder comparar vàries regions, el que es fa és normalitzar els índexs de cada subcategoria abans d'efectuar la mitjana aritmètica abans esmentada, i assignar el valor 100 a l'índex de la regió més dotada i la proporció corresponent (en percentatge) a les altres.

El mètode de Biehl representa una aproximació relativament grollera de la relació entre les infraestructures de transport i el desenvolupament regional, però és difícil poder establir relacions macroeconòmiques gaire més significatives amb les dades disponibles. L'*anàlisi input-output* permet aprofundir en els efectes derivats de les infraestructures sobre el mercat de treball i l'economia regional però, en realitat, cal recórrer a l'*avaluació de la rendibilitat social* dels projectes d'infraestructures concrets mitjançant l'anàlisi cost-benefici (en que es comparen els costos i beneficis globals derivats de la construcció i explotació d'una infraestructura per a obtenir el benefici social net), i a d'altres metodologies analítiques per comprendre la complexitat dels impactes territorials, econòmics i socials de les infraestructures de transport.

En el cas del Fòrum Virtual, per a la determinació de la dotació d'infraestructures de transport de Catalunya i les regions europees a comparar, es va optar per fer una anàlisi similar a la de Biehl, però l'estimació de la dotació de capital públic es va fer seguint la metodologia definida en els estudis de la *Fundación BBVA* que la calcula seguint el *mètode de l'inventari permanent (MIP)*. Aquesta institució disposa de les sèries d'inversió pública i d'estoc de capital a Espanya des de 1955 fins a 1997. Per al període comprès entre 1997 i 2000, el GEE va fer els càlculs seguint aquesta

metodologia per encàrrec del *Fòrum*<sup>4</sup>. L'actualització es va fer a partir de les sèries d'inversió, per tipus d'obra i per sector, del Ministeri de Foment, adequant de forma convenient aquestes sèries a les anteriors proporcionades pel BBVA.

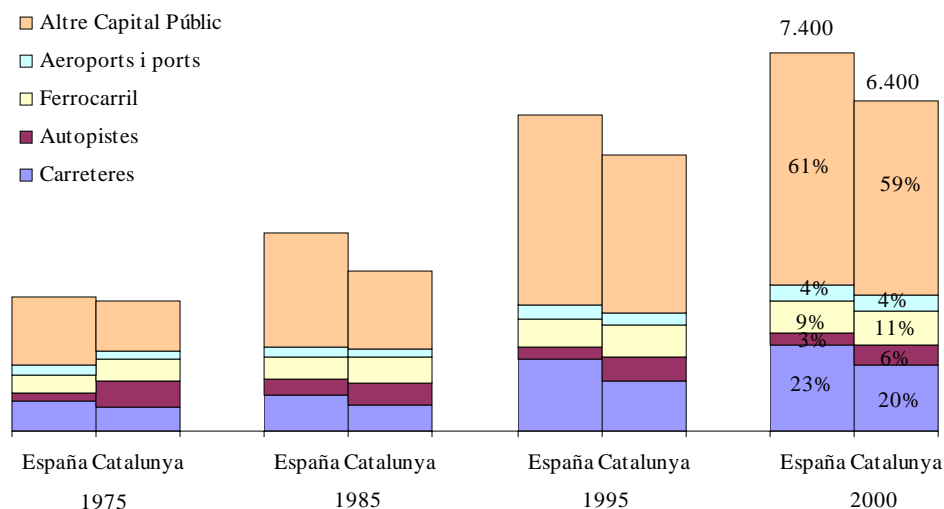
El mètode de l'inventari permanent està basat en un procediment d'avaluació anual de l'estoc d'infraestructures, similar al que les empreses realitzen amb els seus estocs. El càlcul que s'efectua per estimar l'estoc d'un any  $t$  determinat resulta, a grans trets, de sumar a l'estoc de l'any anterior ( $t-1$ ) la inversió d'aquest any  $t$  i restar la depreciació del capital existent l'any anterior ( $t-1$ ). Aquesta depreciació s'estableix a partir d'uns coeficients per a cada tipus d'obra definits dins la metodologia de la *Fundación BBVA*. Aquests coeficients, tot i que no varien gaire al llarg dels anys, mostren una tendència creixent. Per utilitzar aquest esquema de depreciació ha calgut fer estimacions de la vida mitjana de les inversions, que s'han basat en els criteris habituals en les anàlisis cost-benefici.

La metodologia distingeix entre dues mesures de l'estoc de capital: l'estoc de capital brut i net. El primer és definit com el volum de capital utilitzat en el procés productiu en un moment del temps i representa el volum total d'actius productius físics disponibles en un país. El segon, l'estoc de capital net, representa el valor acumulat de l'estoc de capital existent un cop descomptada la depreciació, però tenint en compte l'efecte de la composició per anys o generacions de l'equip productiu. D'aquesta manera, l'estoc de capital brut equival a l'estoc de capital net per a infraestructures noves, essent aquest últim una correcció del primer per a tenir en compte la depreciació (reducció en valor originada per l'ús i l'obsolescència tècnica).

---

<sup>4</sup> Inclòs en l'estudi núm. 2 del *Fòrum* elaborat per Pere Lleonart i Àlvar Garola (Gabinet d'Estudis Econòmics, GEE).

**Figura 1. Evolució de l'estoc de capital públic a Catalunya i Espanya**  
(€ de 2000/habitant)



Font: Fòrum Infraestructures: GEE 2001, BBVA 2000, MIFO 2000

Segons aquesta metodologia, la dotació de capital públic a Catalunya a l'any 2000 era de 6.431 €/hab, el 41% corresponent a infraestructures de transport (20% carreteres, 6% autopistes, 11% ferrocarril, 4% ports i aeroports i transport urbà), com es pot veure en la Figura 1. El capital públic per habitant representava el 85% de la mitjana espanyola, si bé en les infraestructures de transport superava el 90%. Així doncs, l'estoc de capital en carreteres i autopistes l'any 2000, era de 10.300 M€<sup>5</sup>, representant el 13% de la infraestructura viària de l'Estat. Un 25% d'aquests actius corresponia a autopistes de peatge, finançades pel sector privat. Per la seva banda, la inversió ferroviària a Catalunya (mesurada en €/habitant) ha estat lleugerament superior a la de resta de l'Estat, excepte a finals dels anys vuitanta durant la construcció de l'AVE Madrid-Sevilla. Actualment Catalunya disposa de 1.500 km de via fèrria, l'11% del total d'Espanya pel que fa a longitud, però que representa el 17% del

<sup>5</sup> Cal assenyalar que només s'inclouen les infraestructures especialitzades en el transport mecanitzat, no incorporant els carrers ni els camins rurals. D'altra banda, és interessant observar que la dotació en carreteres per habitant a Catalunya és d'uns 1.700 €/hab, xifra molt baixa si es compara amb el valor per habitant del parc automòbil (uns 6.800 M€/hab només per al parc de cotxes) per comprendre que hi ha una disfunció.

total en valor perquè la qualitat de les infraestructures ferroviàries catalanes és superior (Catalunya disposa del 17% de les vies dobles, del 18% de les vies electrificades i el 20% de les línies de velocitat alta).

Les regions europees seleccionades per la comparació es troben a la taula següent i responen a tres criteris bàsics: l'euroregió València – Catalunya – Aragó – Midi-Pyrénées – Llenguadoc-Rosselló, els quatre motors d'Europa (Catalunya, Baden-Württemberg, Rhône-Alpes i Lombardia) i altres regions amb similituds amb Catalunya quant a població, nivell de renda, localització i repartiment entre els sectors productius.

Regió	Estat	Capital	Població (Mhab)	Superfície (km <sup>2</sup> )	PIB 1998 (M€)	PIB/càpita (UE=100)
Lombardia	I	Milà	9,009	23.872	216.130	135
Hessen	D	Frankfurt	6,033	21.114	141.296	132
Holanda Occidental	NL	Amsterdam	7,328	11.854	163.534	125
Baviera	D	Munic	12,077	70.554	264.351	123
Baden-Württemberg	D	Stuttgart	10,411	35.752	227.143	123
Dinamarca	DK	Copenhaguen	5,304	43.080	112.320	119
Piamont	I	Torí	4.290	25.399	89.548	117
Rhône-Alpes	F	Lió	5,625	43.698	100.984	100,8
<b>Catalunya</b>	<b>E</b>	<b>Barcelona</b>	<b>6,165</b>	<b>31.930</b>	<b>110.238</b>	<b>100,4</b>
Baixa Saxònia	D	Hanover	7,856	47.348	138.238	99,5
Aragó	E	Saragossa	1,175	47.571	18.437	88
Midi-Pyrénées	F	Tolosa	2,542	45.348	39.750	88
Comunitat Valenciana	E	València	3,931	23.302	54.049	77
Llenguadoc-Rosselló	F	Montpeller	2,283	27.376	30.780	76

Font: Fòrum Infraestructures: GEE 2001

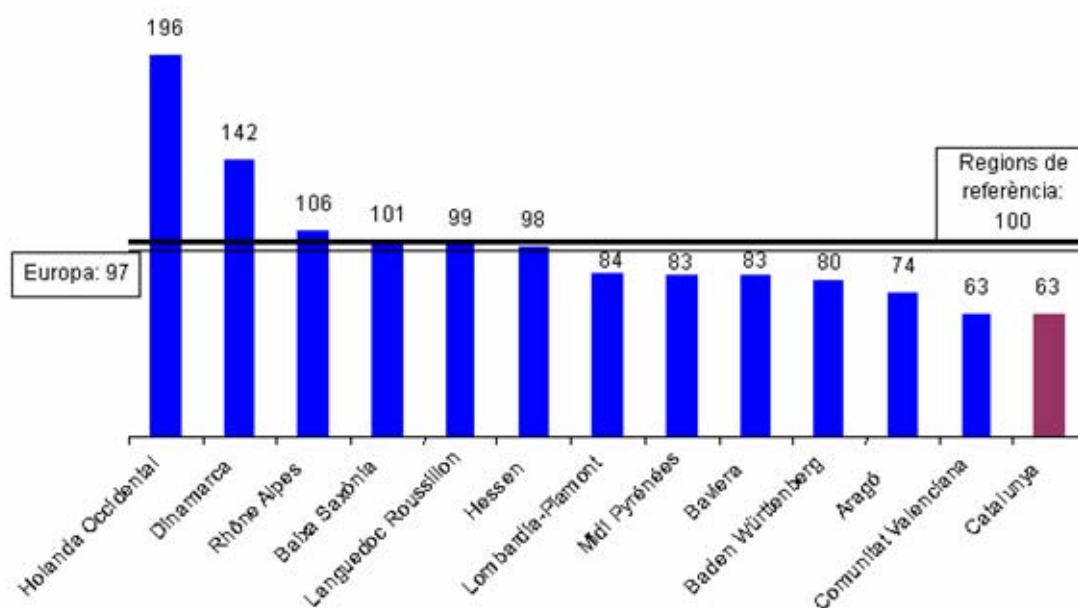
Catalunya presenta un nivell de renda (mesurat en paritat de poder adquisitiu) un 17% inferior al de Hessen i un 35% inferior al de Lombardia, que són les regions més riques del grup, malgrat que Catalunya ha estat la que més ha crescut entre 1986 i 1998.

El valor de l'estoc d'infraestructures de transport se situa en el 18% del PIB per al conjunt de regions seleccionades. Catalunya, malgrat estar situada en un corredor de pas (en el que s'inscriuen moltes xarxes transeuropees) només disposa d'un estoc equivalent al 14% del seu PIB. Si es considera la proporció del valor de l'estoc d'infraestructures de transport per habitant i km<sup>2</sup>, destaquen Holanda Occidental i

Dinamarca com les millors dotades i Catalunya i la Comunitat Valenciana com les pitjors dotades. En la Figura 2 es pot veure el valor de l'estoc d'infraestructures de transport a les regions de referència definit per habitant i  $\text{km}^2$ , prenent el valor 100 per a referir-nos a la mitjana de les regions de referència.

**Figura 2. Valor de l'estoc d'infraestructures de transport a les regions de referència**

(Índex per habitant i  $\text{Km}^2$ , regions de referència =100)



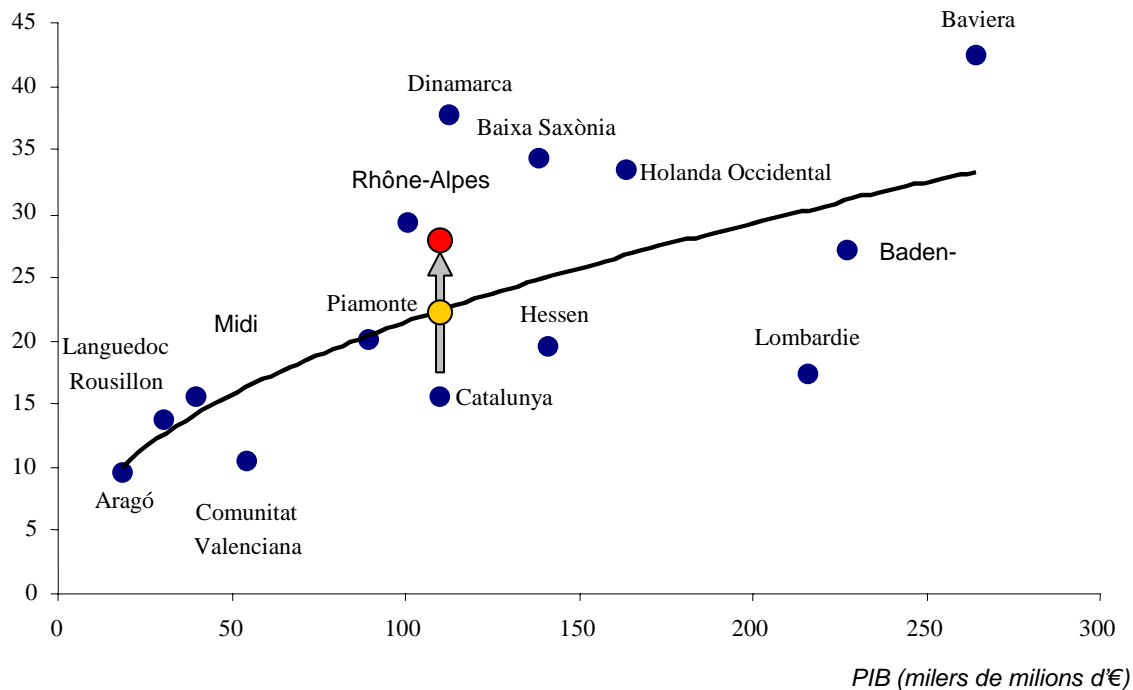
Font: Fòrum Infraestructures: GEE 2001

Una anàlisi economètrica senzilla permet establir la relació entre el valor monetari agregat de l'estoc de capital públic i el PIB de cada regió de referència i donar una indicació del lligam entre dotació d'infraestructures i desenvolupament (veure Figura 3). Aquesta corba "dotació vs. PIB" presenta un pendent que va disminuint per a valors del PIB més elevats, fet que demostra que, per a regions més desenvolupades (i, per tant, amb un PIB més alt) no és necessària una inversió en infraestructures tan

elevada per a augmentar el seu PIB en una unitat, com la que seria necessària per a aconseguir el mateix creixement absolut en les regions menys desenvolupades.

**Figura 3. Dotació d'infraestructures de transport en funció del PIB regional**

*Dotació infraestructures de transport  
(milers de milions d'€)*



Font: Fòrum Infraestructures: GEE 2001

Aquesta estimació economètrica no deixa de ser una adaptació d'una funció de producció del tipus Cobb-Douglas com les utilitzades per Aschauer, tot i que, enlloc d'utilitzar sèries temporals agregades d'una mateixa regió, utilitza les dades de les diferents regions per a un instant de temps determinat.

Tot i que la dotació no va lligada necessàriament a l'ús real que es fa de les infraestructures (per exemple, moltes regions pateixen congestió en algunes zones mentre d'altres tenen excés de capacitat), la corba de regressió ens permet estimar a grans trets quina hauria d'ésser la dotació de cada regió per situar-se al nivell que li correspondria pel seu PIB. També ens permet estimar la dotació "normal" que li correspondria en el futur sota diverses condicions de creixement econòmic. La Figura

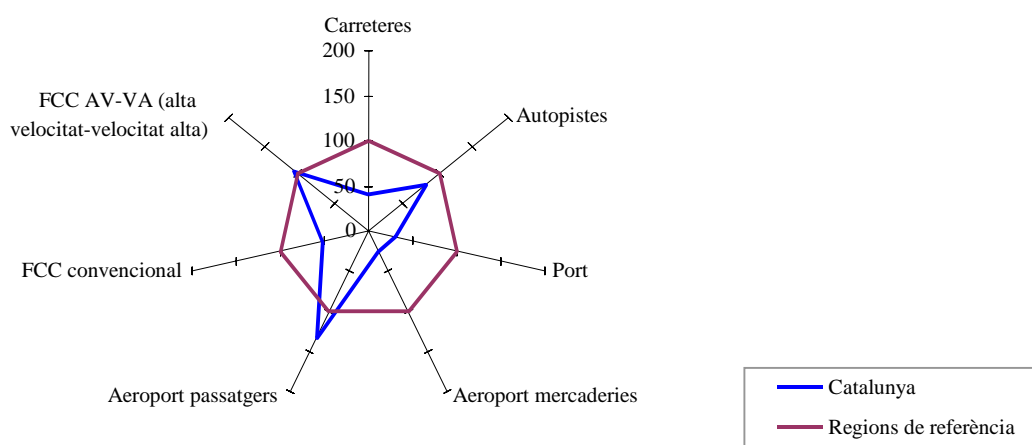
3 mostra on se situa Catalunya que, tot i que el 25% de les seves infraestructures són de pas, queda ben per sota de la corba de regressió del conjunt de regions i encara més de la que correspondria a les regions de pas. Aquestes regions haurien òbviament de tenir una dotació superior a les altres per poder fer front al trànsit que travessa el seu territori a més del trànsit que genera la seva pròpia economia.

Així doncs, el dèficit real de dotació d'infraestructures a Catalunya no estaria representat pel segment vertical entre l'ordenada de Catalunya i la corba de regressió, sinó més aviat per la distància entre l'ordenada actual i una teòrica per sobre de la corba mitjana, per tal de tenir en compte que Catalunya és una regió de pas. Per altra banda, es pot suposar que Catalunya continuarà creixent relativament més que les regions comparables, per tal de convergir en un termini raonable amb les regions europees del seu entorn. Això vol dir que per cada punt de PIB que es vulgui créixer, segons la corba estimada, la dotació haurà d'augmentar almenys un 0.5%. Tot això ha portat a estimar que cal invertir entre 20.000 i 30.000 M€ en infraestructures de transport en el període 2001-2010, depenent de la visió de desenvolupament territorial de Catalunya que es vulgui adoptar.

Però no n'hi ha prou amb xifrar el dèficit d'infraestructures de Catalunya sinó que cal determinar on es concentren les mancances. Un exercici molt interessant per a determinar quins són els sectors de transport que presenten una dotació infraestructural més baixa (i també quins tenen més importància) és la comparació de la dotació d'infraestructures de Catalunya respecte a la mitjana de les regions europees de referència. A partir d'una anàlisi basada en indicadors tradicionals d'oferta, com els km de xarxa referits a la població, la superfície i el PIB o el parc d'automòbils de la regió (malgrat ser indicadors parcials) es pot fer una avaluació del conjunt de les infraestructures de transport que permet establir comparacions prou sòlides i, al mateix temps, fàcilment comprensibles entre diferents regions. En aquesta

línia, s'ha definit un indicador senzill d'oferta infraestructural que agrupa aquests conceptes per a cada regió i els compara amb la mitjana de totes elles<sup>6</sup>. Això permet observar que Catalunya presenta una dotació equilibrada en aeroport-passatgers, ferrocarrils de velocitat alta i autopistes, però deficient en carreteres, ports, ferrocarril convencional i aeroport-mercaderies (veure la Figura 4). Quan el TGV estigui en operació, Catalunya estarà a un bon nivell en ferrocarril d'alta velocitat.

**Figura 4. Dotació d'infraestructures a Catalunya relativa a la de les regions europees de referència**  
(Mitjana de regions de referència=100)



Font: Fòrum Infraestructures: GEE 2001

### 3. Escenaris de futur

Per tal de modelitzar tot el procés, que va des de la definició de les grans fites de caire territorial i econòmic que es volen assolir a un horitzó determinat fins a la determinació d'uns certs nivells d'inversió en infraestructures de transport, s'ha elaborat un sistema d'anàlisi anomenat *Sistema d'Estudi de les Necessitats d'Infraestructures de Transport* (SENIT) que permet simular, a grans trets, els efectes de determinades polítiques

<sup>6</sup> Aquest indicador es defineix en forma de mitjana geomètrica dels km de xarxa (carreteres, autopistes, ferrocarril convencional, ferrocarril de velocitat alta i alta velocitat), passatgers anuals (aeroports) o tones de mercaderia anuals (aeroports i ports) respecte als habitants, la superfície de la regió, el PIB i el parc d'automòbils (per a carreteres i autopistes). Cada ràtio s'ha referenciat a la mitjana dels valors per a les regions europees de referència (valors de dotació superior a la mitjana són superiors a 1).

d'inversió. El model incorpora l'avaluació del grau d'acompliment dels objectius primaris (en termes d'eficiència, sostenibilitat i equitat) així com una estimació dels seus impactes globals (en termes de consum energètic i emissions, accidents i consum d'espai). El SENIT no és un instrument de planejament del sistema de transport, perquè es mou amb informació molt agregada, però permet entendre les implicacions macroeconòmiques i territorials de les possibles polítiques d'infraestructures de transport a Catalunya. El SENIT està format per una sèrie de mòduls amb la següent estructura:

**1.- Definició de l'estratègia teòrica** a partir de l'establiment prioritats en la consecució dels objectius de creixement, vertebració territorial i protecció del medi ambient. Aquests objectius tenen associats una sèrie d'indicadors i líndars per a mesurar el seu acompliment (5 de creixement basats en mesures de nivells de servei, 3 de vertebració territorial basats en indicadors d'accessibilitat i 4 relacionats amb la protecció de l'entorn).

**2.- Definició dels escenaris territorials**, en termes de distribució de la població per comarques (en termes de grau de compliment de les previsions del Pla Territorial de Catalunya).

**3.- Definició dels escenaris macroeconòmics**, en termes de volum d'inversió pública, a la que s'afegeix la inversió privada i els fons europeus. La inversió pública s'obté a partir de fixar la pressió fiscal i la inversió en relació als recursos públics totals, donades unes hipòtesis de creixement global per Europa i de creixement diferencial de Catalunya en relació a la mitjana regional europea.

**4.- Selecció dels projectes d'infraestructura** a incorporar (donant un percentatge de realització en el període) i càlcul del cost que representen per simple addició del cost de cadascun dels escollits. La base de projectes és oberta i se'n poden afegir de nous. S'han inventariat tots els projectes d'infraestructura que podrien versemblantment ser

realitzats a Catalunya en un horitzó de vint anys, i el seu cost s'ha estimat a partir de costos estàndards en obra pública i del coneixement expert; els projectes viaris s'han agrupat per eixos i es pot fixar el grau de completitud de les obres en cadascun d'ells. A cada projecte se li assigna una probabilitat de canalitzar i induir trànsit de pas, trànsit intern a Catalunya, d'accés a Barcelona, etc.

**5.- Previsió de la demanda de mobilitat agregada**, establint el trànsit generat (a partir d'una elasticitat fixa del transport de viatgers i mercaderies amb relació al PIB), la distribució entre les zones d'origen i destinació, el repartiment dels viatges entre els diversos modes i, per al transport per carretera, l'assignació agregada a la xarxa per l'obtenció d'un indicador de fluïdesa (velocitat mitjana de circulació en la xarxa). En base a aquest indicador i als costos associats als projectes, es calcula un indicador de rendibilitat econòmica, la TIR (Taxa Interna de Retorn), que serveix per estimar la contribució de les inversions en carreteres a la competitivitat econòmica de Catalunya.

**6.- Càlcul dels indicadors d'impacte ambiental**, en termes de consum de combustible i emissions, accidents i consum d'espai.

**7.- Avaluació del grau de compliment dels objectius**, que permet verificar que els projectes compleixen els objectius fixats en la taula de criteris, indicadors i llindars.

**8.- Obtenció d'indicadors agregats de competitivitat, equilibri territorial i sostenibilitat** per tal de comparar els diferents models.

El SENIT ha permès de determinar, a partir de les previsions de creixement del PIB per a Catalunya a l'any 2010 i de les inversions previstes (en el Pla Territorial, el Pla d'Infraestructures 2000-2007 del Ministeri de Foment, etc.), quins són els escenaris d'inversió anual més lògics per als diferents escenaris de futur, així com preveure quina seria la situació esperada per a Catalunya en relació a la dotació infraestructural teòrica mitjana de les regions de referència.

S'han considerat quatre escenaris d'inversió en infraestructures de transport per al decenni 2001-2010 que es sintetitzen en la taula següent:

Escenari	Descripció	Inversió anual en % PIB	Inversió acumulada 2001-2010 (Milions d'€)
A: Tendencial	Continuar amb el nivell d'inversió de la darrera dècada.	1%	13.820
B: Regions 15	Assolir en 15 anys la dotació actual de les 8 regions de referència (no inclou l'Euroregió).	1,3%	19.230
C: Regions 10	Assolir en 10 anys la dotació actual de les 8 regions de referència (no inclou l'Euroregió).	1,7%	23.440
D: Model Holanda Occidental	Assolir en 15 anys la dotació actual d'Holanda Occidental <sup>7</sup> .	2%	30.650

Font: Fòrum Infraestructures

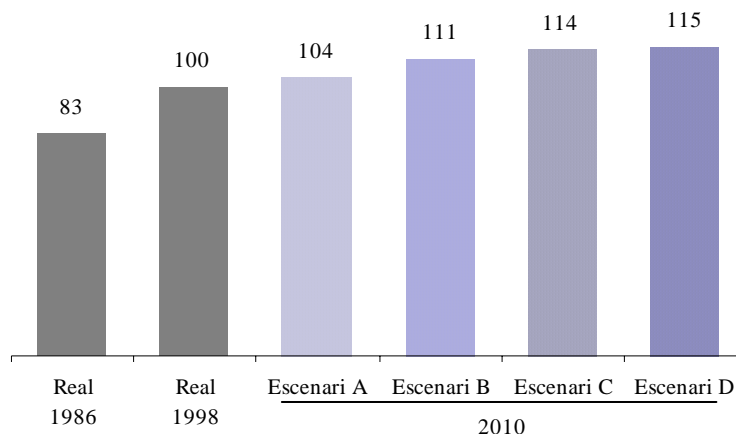
Malgrat aquestes inversions, cal tenir en compte que les regions de referència seguiran augmentant els seus actius infraestructurals, de manera que Catalunya romandria encara com una regió relativament menys dotada que els seus referents a nivell europeu. Tanmateix, tots els escenaris considerats (des de l'A que representa menys inversió fins al D que és el que en representa més) suposen un fort creixement del nivell de renda a Catalunya a l'horitzó 2010 en termes de PIB per càpita. Tal com es mostra en la Figura 5, les previsions per als diferents escenaris suposen assolir el 2010 un nivell de renda d'entre un 4 i un 15% per sobre de la mitjana europea, un augment important si es té en compte que, en l'any 1998, Catalunya es trobava justament en aquesta mitjana.

És previsible que, en termes de creixement econòmic, l'escenari més productiu per unitat d'inversió en infraestructures se situï entre els escenaris B i C, degut a que cal acceptar que hi ha una manca de recursos i que el rendiment de la inversió és

<sup>7</sup> Aquesta regió és representativa de la situació esperada dintre d'uns anys per Catalunya com a regió de pas i gran centre logístic del Mediterrani.

decreixent, amb nivells d'inversió que oscil·larien entre 19.230 M€ i 23.440 M€ per al decenni 2001-2010.

**Figura 5. El nivell de renda a Catalunya l'any 2010 segons els diferents escenaris (PIB/càpita. Índex UE = 100)**



Font: Fòrum Infraestructures: GEE, 2001

En tot cas és ben clar que el manteniment de la tendència observada durant els darrers anys condemnaria a Catalunya a una situació molt per sota del que correspon al seu nivell econòmic que, de fet, estaria en perill d'estrangulació degut a la ineficiència que generaria una congestió molt estesa sobre tot el sistema de transport.

Deixant de banda les dificultats que certament sorgiran a l'hora de prendre decisions sobre la construcció de noves infraestructures o l'extensió de les que ja existeixen, per motius de redistribució de la inversió o ambientals i, en definitiva, polítics, és evident que l'aspecte clau per endegar el programa de redreçament de la inversió és el seu finançament. Per això cal tenir en compte que, durant la darrera dècada, ha estat el sector públic qui ha finançat pràcticament totes les infraestructures de transport a Espanya (en un 96% del total) i a Catalunya (88%). Malgrat que una part de la inversió s'ha materialitzat mitjançant empreses públiques que tenen ingressos dels usuaris, la

major part del finançament de les infraestructures prové dels contribuents<sup>8</sup>, a través d'uns pressupostos públics condicionats per l'obligació de contenció del dèficit derivada de la creació del Sistema Monetari Europeu. Per altra banda, la participació privada ha estat sotmesa a règims de concessió en els que l'administració ha establert un context jurídic molt rígid.

Donades les dificultats de desviar fons públics destinats a la despesa social vers la inversió i a l'augment del deute públic, la fórmula que s'albira amb més potencial per resoldre el dilema, i que té el suport de la Comissió Europea, és la utilització conjunta de fons públics i privats mitjançant les APP (associacions público-privades). El concepte és que la inversió pública tingui un efecte catalitzador i de palanca capaç d'atraure fons privats importants que, per la seva banda, contribuïrien a augmentar l'eficiència i l'eficàcia de les inversions. Les APP només poden funcionar si hi ha una bona col·laboració entre el sector públic i el privat que, tot i ser complexa, ha de ser suficientment flexible per tal de poder trobar, a cada moment, els mecanismes que optimitzin la utilització dels recursos. Aquests mecanismes, que han d'establir amb claredat les responsabilitats i les compensacions pels riscos assumits, han d'ésser capaços de dirigir els esforços dels socis, tant públics com privats, vers l'objectiu de maximització del benestar social, tot preservant els justos interessos dels inversors privats.

Tenint en compte tot el que s'ha exposat fins ara, i en línia amb les conclusions del Fòrum, el nou model de finançament d'infraestructures a posar en pràctica en el futur hauria d'atendre els següents punts bàsics:

**1.- Perfil de cada projecte.** La majoria dels projectes d'infraestructures de transport són molt diferents entre ells i cal adaptar la fórmula de finançament més adient per a

---

<sup>8</sup> A Espanya la proporció d'inversió en infraestructures de transport per part del contribuent respecte a la total és d'un 85% i a Catalunya és d'un 82%.

cadascun. En tot cas, cal definir i acotar els riscos, de manera que puguin assignar-se a qui tingui major capacitat de gestionar-los i d'extreure major rendiment de la inversió establint les bonificacions o penalitzacions adients quan aquest gestor sigui privat. Cal tenir en compte que es pot millorar el finançament de projectes agrupant-los per tal de reduir el risc defugint el concepte tradicional de concessió individual i independent; això és degut a la gran importància dels efectes de xarxa i de les economies d'escala en el transport.

**2.- *Explicitar els criteris de compensació dels riscos assumits pel privat.*** Per tal de fer atractives i alhora segures les inversions per al sector privat, caldrà establir mecanismes per reduir els riscos i per a compensar-los adequadament. Així, la dificultat de preveure el que pot passar al llarg de la vida dels projectes d'infraestructura, que només poden rendibilitzar-se sobre períodes molt llargs, recomana que els mecanismes d'associació no siguin rígids, com en l'actualitat, i facilitin l'adopció de resolucions justes per a tots els agents implicats en cas de canvis substancials de les condicions previstes<sup>9</sup>.

**3.- *El sector públic com a regulador actiu del sistema.*** El sector públic serà l'encarregat de produir un context de planejament clar i procurar introduir condicions de competència a tots els nivells possibles. El paper del sector públic ha de centrar-se en assegurar la competència tot mantenint una política tarifària pensada per a optimitzar el benefici col·lectiu, garantir una rendibilitat adaptada als riscos, establir amb claredat la política tarifària, adaptar la fiscalitat a les necessitats de les APP i facilitar els canvis de propietat i la utilització dels instruments financers disponibles en el mercat. Cal tenir en compte que la política de transport comunitària<sup>10</sup> preveu l'aplicació de taxes als usuaris per a compensar les externalitats provocades pel transport.

---

<sup>9</sup> Només l'arbitratge expert pot resoldre situacions de canvi de les condicions bàsiques assumides al signar el contracte concessional. Si la filosofia de l'APP és clara, es pot sempre trobar una solució justa, adaptada a unes circumstàncies que poden canviar molt al llarg de concessions de durades que superen, de vegades, els 50 anys.

<sup>10</sup> Vegeu el Llibre Blanc sobre la política del transport del 2001.

pot introduir canvis substancials en la demanda, amb conseqüències difícils de preveure sobre els fluxos financers del sistema i, per tant, sobre els ingressos de les APP. En definitiva, el concepte de flexibilitat en el sistema d'associació entre el sector públic i el privat és essencial, per poder adaptar-se als canvis possibles tot mantenint una fórmula que porti a la millor resposta als objectius d'eficiència, sostenibilitat i cohesió.

#### ***4. Recomanacions del Fòrum sobre les necessitats d'infraestructures de transport a Catalunya i es seu finançament***

Les conclusions del Fòrum han volgut expressar una visió coherent sobre la necessitat d'infraestructures de transport a Catalunya i el seu finançament per tal de facilitar-ne la comprensió per part de la societat civil i per a contribuir a l'assoliment del consens polític que es necessita per a definir un marc d'actuació al nivell del repte i per a canalitzar els recursos per a materialitzar-lo. Si bé fan referència especial al cas de Catalunya, la seva vocació és d'aplicabilitat a totes les regions europees.

##### **A.- Situació de congestió i manca de recursos públics**

El sistema de transport pateix d'una congestió creixent ja que la demanda augmenta, seguint el ritme del creixement econòmic, mentre que el ritme d'inversió de l'Estat s'ha mantingut estable i cada dia hi ha més dificultats per construir noves infraestructures degut, fonamentalment, als condicionants medi ambientals i d'ocupació de terrenys. El sector públic europeu s'ha compromès, per altra banda, a una disciplina macroeconòmica que està portant a una reducció del seu pes dins l'economia i a la limitació de la despesa pública, sobre tot en allò que no té una orientació social. A mig termini, la inversió pública en infraestructures de transport serà insuficient per a respondre a l'amenaça de la congestió generalitzada i les seves greus conseqüències per a l'economia.

**B.- Intervenció excessiva del sector públic i necessitat d'introduir elements de competència per millorar l'eficiència del sistema**

La presència tradicional del sector públic en tot el sistema de transport ha generat unes distorsions molt fortes en la provisió de serveis, en particular, pel que fa a l'ús de les infraestructures. També ha afavorit els interessos de certs *lobbies*. La liberalització en els serveis de tot tipus d'infraestructures, que finalment comença a aplicar-se als ferrocarrils, haurà d'estendre's progressivament també a la provisió d'infraestructures. La introducció d'elements de competència és fonamental per fer el sistema més eficient.

**C.- La dotació d'infraestructures de transport està correlacionada amb la riquesa**

S'observa que, dins les regions amb característiques econòmiques i geogràfiques semblants existeix una forta correlació entre la dotació d'infraestructura i la riquesa que generen. Això no significa que construint infraestructura automàticament s'aconsegueixi més riquesa, però confirma que una adequada dotació d'infraestructura és una condició necessària per al desenvolupament. Un país, com Catalunya, que vulgui progressar ha de tenir una dotació d'infraestructures de transport que permeti respondre a la seva capacitat productiva potencial i a la seva condició de país de pas i portal marítim. La clau està, però, en que la dotació sigui la que respongui de manera òptima als objectius econòmics, socials i ambientals acceptats per la majoria.

**D.- Catalunya està situada per sota del que li correspondria per a mantenir la competitivitat en el futur**

Les inversions en infraestructures de transport a Catalunya han estat, des de fa molts anys, molt inferiors a la seva rellevància en població, trànsit o contribució a la càrrega fiscal. Això és origen dels greuges que, en aquesta matèria, s'han ressentit històricament. Només en ferrocarrils, degut a que la inversió responia més als interessos empresarials, aquesta ha estat en línia amb la resta de l'Estat. Es pot dir que, en els darrers 25 anys, la inversió en infraestructura de transport a Catalunya ha

estat força per sota (globalment) del que li corresponia. Una part substancial de la inversió ha estat feta pel sector privat i continua pagant-se pels usuaris.

Tot això explica que el sistema de transport català necessita continuar el procés d'inversions per tal d'evitar arribar a situacions de col·lapse. En aquest sentit, el Pla d'Infraestructures Horitzó 2010 del Departament de Política Territorial i Obres Públiques mira de preveure i posar remei a aquesta situació. Els llargs períodes de maduració de l'obra pública reclamen endegar els plans i els programes d'inversió amb molta anticipació. Les grans obres previstes actualment i les possibles millores en la gestió (per exemple amb l'ús de sistemes intel·ligents de transport) només podran alleugerir els problemes durant uns pocs anys. Només cal comparar el patrimoni d'infraestructures de transport de cada català (al voltant de 3.200 €/hab, dels quals uns 1.700 €/hab corresponen a carreteres i autopistes) amb el valor de l'habitatge o del parc de vehicles per càpita per a entendre que hi ha una disfuncionalitat.

#### **E.- La política d'infraestructures ha de plantejar-se en el context territorial i mediambiental adient i centrar-se en el servei i la multimodalitat**

La política d'infraestructures té, per definició, un horitzó llunyà. Per tal d'aconseguir l'equilibri necessari entre els objectius d'eficiència, sostenibilitat i cohesió, ha d'integrar-se en un context de política territorial. Però cal també que s'adapti als plantejaments dels altres nivells espacials, en particular a les xarxes transeuropees i als plans directors estatals i pluriregionals, i atengui també les legítimes aspiracions de les administracions locals. El planejament d'infraestructures de transport ha tendit tradicionalment a acceptar que cada mode de transport es desenvolupi de manera independent i a centrar-se en la construcció. La visió que hauria de presidir la política futura d'infraestructures de transport a Catalunya hauria de partir dels serveis que es volen donar als usuaris (en funció del que aquests estan disposats a pagar), de les

necessitats socials i empresarials i de la millor combinació de modes de transport per a proporcionar els serveis demandats.

**F.- Les previsions d'inversió a Catalunya continuen estant per sota del que li correspondria**

Per a assolir el nivell de dotació que correspondria a Catalunya d'ací uns anys, en els supòsits de creixement previstos, cal que els nivells d'inversió permetin prestar millors serveis de transport que el que gaudeixen algunes regions més riques i més ben dotades que Catalunya però que pateixen ja de congestió. Una planificació adient hauria de permetre assolir aquests serveis amb un mínim de dotació i, per tant, d'inversió, però la inversió prevista actualment està per sota d'aquest objectiu.

**G.- Caldrà recórrer al finançament privat i per això cal revisar el paper del sector públic que, de controlador, passaria a ésser regulador i soci assegurador**

El Pla Director d'Infraestructures de l'Estat contempla una important participació del sector privat en la construcció, manteniment i explotació d'infraestructures de transport. Això hauria de fer replantejar el paper del sector públic en el sector i analitzar si no podria anar reduint-hi la seva presència per aconseguir millors nivells d'inversió i més eficàcia en la gestió. La base de l'anàlisi hauria d'ésser l'augment del benestar de la societat. Per a millorar l'eficiència del sistema podria plantejar-se la transformació del paper de l'administració, que passaria de ser controlador, sovint rígid i lent, a ser regulador i assegurador. Això significaria mantenir la responsabilitat sobre el planejament, que hauria de ser molt adaptatiu, però dirigit sempre a objectius de benestar comú (incloent components mediambientals i de cohesió) i vetllar pel compliment, per part dels privats, de les condicions establertes per als serveis i les necessàries per al manteniment de la competència. El sector públic prendria també la responsabilitat sobre alguns riscos que no són assumibles pels privats i transferiria, de manera transparent, les compensacions que fossin necessàries perquè els operadors privats atenguessin les obligacions de servei públic que se'ls exigissin. Perquè això

pogués funcionar, caldria que el concepte d'associació públicoprivada (APP) es generalitzés, introduint una gran flexibilitat, però també una gran transparència en les relacions entre els socis agents públics i privats. Un marc legislatiu adient i la constitució de grans operadors d'infraestructures, amb interessos a llarg termini i capaços d'integrar alguns efectes de xarxa, serien elements clau d'aquesta transformació.

#### **H.- Cal revisar el repartiment dels ingressos i les despeses del sector**

Una condició fonamental per a la transformació del sector transport en un sector productiu com qualsevol altre de l'economia, és aclarir els seus comptes. Des de la Unió Europea es tendeix a fer pagar als usuaris, a més del cost real del que val el transport (amb els impostos normals aplicats a d'altres productes i serveis), per l'ús de la infraestructura i per les externalitats (provocades als no usuaris) que són, fonamentalment de tipus ambiental. Aquests recursos haurien d'anar a compensar a qui pateixen els costos. Així doncs els impostos anirien a la caixa única de les administracions corresponents, els peatges als operadors d'infraestructures, les taxes ambientals a compensar els damnificats, etc. Així la distribució de la càrrega tindria una lògica socioeconòmica i es faria un ús correcte dels recursos, hi hauria incentius per a reduir la contaminació i es generarien recursos per a una dotació d'infraestructures que respongués a la demanda.

#### **I.- És necessari que la nova legislació adopti una visió de futur que permeti una associació cooperativa entre els sectors públic i el privat**

La legislació actual sobre el finançament privat d'infraestructures és obsoleta. La futura llei sobre concessions que està preparant el Ministerio de Fomento hauria de respondre als reptes de futur i obrir noves perspectives a les APP i permetre una col·laboració productiva que només es produirà si hi ha confiança mútua i mètodes flexibles, justos i eficaços per a resoldre els conflictes potencials. La base de la llei hauria de ser la recerca del benestar social amb la maximització dels beneficis per a la

societat. Per això cal crear un marc de referència que permeti reduir al mínim els costos de transacció (preparació, negociació, control, etc.), que incentivi la competència i que obligui a l'establiment de relacions transparents.

## **5. Conclusions**

Malgrat la dotació limitada d'infraestructures de transport, Catalunya ha experimentat un gran creixement en termes de PIB. Tanmateix, aquesta mancança està a punt d'ofegar la continuïtat del seu desenvolupament. En els treballs realitzats dins el *Fòrum sobre les necessitats d'infraestructures de transport a Catalunya i el seu finançament* es constata que Catalunya pateix un dèficit d'inversions d'una dècada aproximadament en relació amb les regions europees de referència. La solució del problema no és, però, només quantitativa, sinó que cal que la inversió estigui dirigida a infraestructures que obeeixin als criteris de rendibilitat socioeconòmica dins les polítiques medi ambientals i de cohesió democràticament acceptades.

Les previsions d'inversió en infraestructures de transport a Catalunya per al període 2001-2005 es xifren en uns 8.400 M€ per part del conjunt de les administracions. Si aquesta tendència d'inversió prevista continua més enllà durant cinc anys més, es portarien a terme a Catalunya projectes per valor de 13.820 M€ a l'horitzó 2010. Aquesta inversió, que correspon a una inversió de l'1% del PIB anual durant el període 2001-2010, representa el mínim necessari per tal de mantenir-se dins el nivell europeu.

El ventall d'inversió necessària, per al decenni 2001-2010, per tal de que Catalunya convergeixi amb les regions europees del seu entorn en un termini raonable se situa entre 20.000 i 30.000 M€. Aquests valors s'obtenen tant de l'anàlisi comparatiu entre regions com dels escenaris de desenvolupament per a Catalunya.

En el context de finançament autonòmic actual, fins i tot comptant amb l'augment relatiu de la inversió de l'Estat a Catalunya en aquests darrers anys<sup>11</sup>, per tal d'assolir cotes d'inversió tan elevades caldria recórrer al finançament privat. Els pressupostos públics només serien suficients per a cobrir les inversions necessàries en el cas de que es produís un creixement econòmic sostingut al voltant del 3,5% anual durant 10 anys i assumint que les inversions públiques en infraestructures del transport absorbissin, com a mínim, l'1,5% del PIB. Així doncs, per tal de respondre al repte de col·locar a Catalunya al nivell que li pertoca i d'optimitzar el procés de finançament i gestió de les infraestructures, caldria desenvolupar esquemes flexibles però explícits d'associació público-privada.

### ***Bibliografia***

- Biehl, Dieter "Infrastructure from the point of view of the Regional Development Potential Approach", Universidad Menéndez Pelayo, 1996.
- Biehl, Dieter et al. "The contribution of infrastructure to regional development. Final Report", European Community, Luxemburg, 1985.
- Comissió de les Comunitats Europees "White Paper: European transport policy for 2010: time to decide", COM(2001) 370, 2001
- Mas, Matilde et al. "El stock de capital en España y su distribución territorial", IVIE, Fundación BBVA, 2001.
- Turró, Mateu "Going trans-European. Planning and financing transport networks for Europe", Pergamon, Elsevier Science, Oxford, 1999. (<http://goingtens.turro.lu/>).
- Turró, Mateu "El finançament privat d'infraestructures. Una visió europea", Revista Econòmica de Catalunya, núm 38, Gener 2000.
- Turró, Mateu "Financements du type partenariat public-privé en faveur des infrastructures européennes. Le rôle de la Banque Européenne d'Investissement" (co-autor) a "Financement des infrastructures et des services collectifs. Le recours au partenariat public-privé", Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2000.

---

<sup>11</sup> En particular per les obres singulars del tren d'alta velocitat, que s'hauria de continuar amb les ampliacions previstes del port i de l'aeroport de Barcelona.