

Màster de Gestió Pública 2012-2013

Treball fi de Màster

L'alta velocitat espanyola (AVE): un anàlisi econòmic (1992-2012)

Carles Gusart Huguet

Universitat Autònoma de Barcelona

Tutor: Ivan Planas Miret

ÍNDIX

1. Introducció
 - 1.1 Objecte d'estudi
 - 1.2 Implantació i desenvolupament de l'AVE
 - 1.3 Context internacional

2. Marc teòric

3. Avaluació de la política pública
 - 3.1 Finançament pressupostari en temps de crisi
 - 3.2 Demanda insuficient
 - 3.3 Objectius insuficients per justificar la construcció de l'AVE
 - 3.4 Model de transport inadequat

4. Anàlisi Cost-Benefici
 - 4.1 Línia Madrid-Sevilla
 - 4.2 Línia Madrid-València
 - 4.3 Línia Madrid-Galícia
 - 4.4 Línia Madrid-Barcelona
 - 4.5 Comparació dels Anàlisi Cost-Benefici
 - 4.6 La metodologia d'ACB emprada pot afectar els resultats?

5. Conclusions

1. Introducció

1.1 Objecte d'estudi

L'objectiu d'aquest treball és el de realitzar una recerca sobre l'Alta Velocitat Espanyola (AVE) des de que es va inaugurar l'any 1992 fins a l'actualitat. Es vol enfocar des de la perspectiva d'una política pública però fent especial èmfasi en els aspectes econòmics i el seu anàlisi més empíric. Per fer-ho, prèviament caldrà analitzar la política d'infraestructures i transports desenvolupada pel Govern Espanyol en el tren d'alta velocitat, des de la seva posada en marxa, tenint en compte tots els projectes realitzats i els que es troben en curs. Moltes opinions d'experts defensen que l'AVE és una política elaborada sense tenir en compte la rendibilitat econòmica del projecte i sense haver fet un Anàlisi Cost-Benefici (ACB) previ, i en aquest treball és pretén comprovar la veracitat d'aquest supòsit. Per tant, s'analitzarà de manera objectiva si l'AVE ha sigut una política pública encertada o no, analitzant un per un els components rellevants, els encerts, els errors i els possibles projectes alternatius. Encara que els estudis i els articles publicats sobre la temàtica ja són força abundants, es pretén aprofundir en alguns aspectes concrets com l'impacte econòmic de l'alta velocitat en les diferents regions.

La pregunta de recerca plantejada en aquest treball, al marge de valorar si efectivament s'han deixat de banda els criteris econòmics o no, és saber si l'AVE ha contribuït i contribueix a millorar el benestar social de la societat espanyola. En cas que fos així, tot i els elevats costos que suposa l'alta velocitat, estaria justificada la seva inversió. Una altra pregunta de recerca a la qual es vol donar resposta és veure com les diferents metodologies utilitzades per avaluar econòmicament els projectes poden donar lloc a resultats diferents, és a dir, de quina manera els supòsits plantejats en els diferents estudis empírics poden afectar el resultat final de l'Anàlisi Cost-Benefici.

La metodologia de recerca emprada en aquest treball ha estat molt basada en els mètodes quantitius més que en els qualitius ja que l'Anàlisi Cost-Benefici així ho requereix. S'ha procurat extreure les dades de fonts oficials (ADIF, Ministerio de Fomento,...) i també s'ha fet una extensa revisió de la literatura disponible sobre l'alta velocitat, de la qual s'ha obtingut molta informació. L'enfocament i la perspectiva de la recerca intenten ser el màxim d'objectius i rigorosos possible no deixant-se portar per

criteris polítics o partidistes. L'aportació personal en la recerca té lloc al final del treball, on es compararan els diferents anàlisis cost-benefici realitzats sobre l'AVE i les diferències que resulten d'aplicar uns paràmetres o uns altres.

L'elecció d'aquesta temàtica pel treball es basa en motius acadèmics, ja que hi ha un interès per l'economia del transport i l'anàlisi de polítiques públiques. En quant a la rellevància i la necessitat de realitzar un treball com aquest, creiem que la conveniència o no de línies d'alta velocitat a Espanya és un tema eminentment pràctic, que tothom pot entendre i que genera debat, de manera que pot atraure l'interès de la població espanyola en general i no adreçar-se a un públic molt concret i limitat. I probablement un estudi com aquest pren més rellevància en la situació actual d'austeritat i recessió econòmica i especialment en la situació concreta de deute i dèficit de la finances públiques espanyoles, en la qual cada euro invertit és motiu de debat.

A continuació s'explica a mode d'introducció quina ha sigut la implantació i el desenvolupament de l'alta velocitat a Espanya i la seva situació en el context internacional. El marc teòric i la literatura disponible s'analitzaran en l'apartat 2, i a partir d'aquí es vol aprofundir en quins aspectes de la política pública s'haurien pogut fer d'una manera més adequada (apartat 3). En l'apartat 4 es volen exposar els resultats dels ACB fets a Espanya sobre l'AVE, tot interpretant-ne els resultats; i finalment en l'últim apartat es compararan i criticaran els diversos ACB i les seves metodologies.

1.2 Implantació i desenvolupament de la xarxa d'AVE

L'any 1988 el Govern de Felipe González va començar a construir la primera línia d'Alta Velocitat Espanyola (AVE) que unia els 500 quilòmetres que separen les ciutats de Madrid i Sevilla, la qual fou inaugurada posteriorment l'any 1992. Aquest va ser solament l'inici d'una aposta molt clara per el transport ferroviari de passatgers en Alta Velocitat (AV) i des de llavors els governants espanyols, independentment del partit polític governant, han seguit apostant per aquest model d'infraestructures.

Pel que fa a la construcció de la primera línia Madrid-Sevilla, els experts apunten que no deixa de ser sorprenent que aquesta fos la primera línia escollida per l'AVE quan no era aquesta la que tenia més densitat de trànsit, i per tant de demanda (tant l'any 1988 com avui), ja que la que més trànsit tenia era la línia Madrid-Barcelona (Bel, 2011). És

cert que l'any 1992 hi va haver un esdeveniment important com l'Exposició Universal de Sevilla, però que la primera línia d'alta velocitat de l'Estat no fos la que més demanda de passatgers tenia sembla donar una idea inicial que els criteris econòmics no són els que més van pesar en l'elaboració d'aquesta política pública.

Seguint amb la cronologia de l'AVE iniciada l'any 1992, i després de connectar el sud d'Espanya amb Madrid, es va optar per portar l'alta velocitat a la zona nord-est de la península. L'any 2003 va ser quan es va unir Madrid amb Saragossa i Lleida, però els múltiples problemes i impediments van retardar l'arribada de l'AVE a Barcelona fins molts anys després, el 2011. I encara va tardar dos anys més en arribar a Girona i Figueres (2013), la qual cosa ha permès, finalment, la connexió amb França.

Per altra banda, també es van inaugurar noves línies i trams. L'any 2005 es va crear la línia d'alta velocitat Madrid-Toledo i el 2007 la línia Madrid-Valladolid. Uns pocs anys després es va decidir apostar pel corredor de la zona de llevant, amb una línia que unia València, Albacete i Cuenca amb la capital d'Espanya (2010). També s'ha iniciat el corredor nord-oest, que per ara és molt curt i només comunica dues ciutats com La Coruña i Ourense (2011), tot i que en un futur es preveu que aquesta línia acabi arribant, com totes, al quilòmetre zero d'Espanya, Madrid.

Per tant, el mapa de línies d'AVE construïdes fins el 2013 és el següent:

Mapa 1: Línies d'AVE en funcionament (2013)



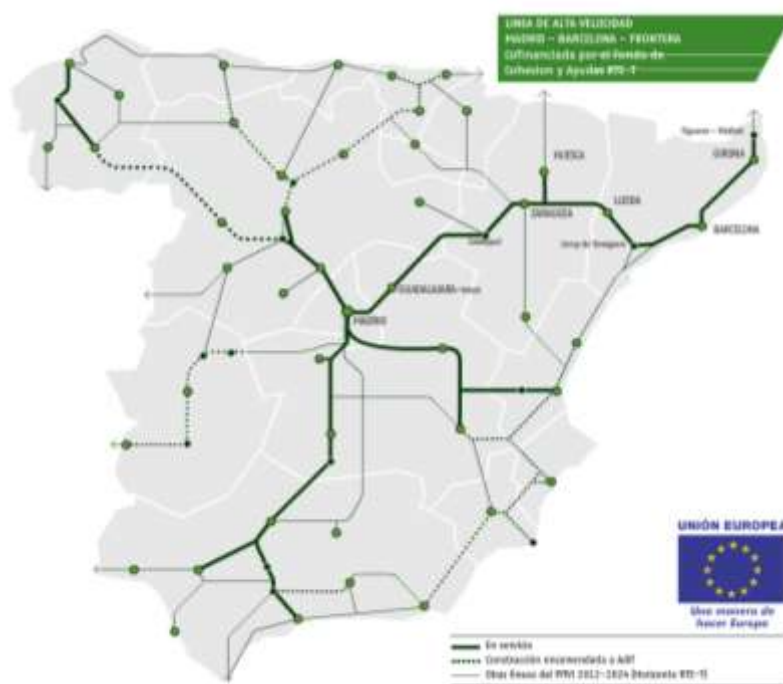
Font: ADIF (2013)

L'elecció de la primera línia d'AVE no va ser l'únic fet paradoxal en la implantació i desenvolupament de la infraestructura. Es va decidir escollir un ample de via europeu per tal d'integrar la xarxa espanyola amb l'europea, però en canvi es va optar per crear una illa peninsular amb centre a Madrid enlloc de prioritzar la modernització de les connexions amb el país veí, França. Sovint s'ha criticat la excessiva estructura radial de les infraestructures espanyoles desemboquen a Madrid, i no només les ferroviàries, també les viàries i les aeroportuàries (Bel, 2011). En aquest sentit, si tal i com està previst i les restriccions pressupostàries i fiscals no ho impedeixen, l'any 2020 es culminarà el *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte* (PEIT) elaborat pel Ministerio de Fomento i que dóna continuïtat a aquesta radialitat en les infraestructures espanyoles. Un dels objectius del PEIT (2005-2020) consisteix en fer realitat el desig que va expressar l'any 2000 el llavors President del Govern José María Aznar de connectar Madrid amb totes les capitals de província espanyoles. En el mapa 1 s'observa clarament aquesta estructura radial de la infraestructura i també es detecta que les regions on es posa major atenció és el corredor del sud (Andalusia), el de llevant i el

del nord-est i ja s'intueix que també es pretén connectar la zona nord-oest (Galícia) amb la capital d'Espanya.

En el Mapa 2 és on s'observa la gran quantitat de línies i trams que estan en construcció actualment i els planificats per més enllà del 2020 d'acord amb el PEIT, que pretenen cobrir la península de línies d'AVE fins arribar als 10.000 quilòmetres. En construcció es troben actualment les següents línies: en el corredor Sud les de Sevilla-Cádiz (prevista pel 2015) i Madrid-Jaén; al corredor nord les de Valladolid-Palencia-León (2015), Venta de Baños-Burgos-Vitoria (2016) i León-Oviedo-Gijón (2017); al corredor nord-oest les d'Olmedo-Ourense (2018) i Vigo-Ourense (2016); en el corredor de llevant es vol unir Alacant amb Madrid (2013); i finalment també es vol crear un corredor Mediterrani que uneixi les ciutats d'Almeria i Tarragona (2016).

Mapa 2: Previsió de línies en construcció i planificades per l'any 2020



Font: ADIF (2013)

1.3 Context internacional

L'any 2010, amb l'entrada en servei de la línia Madrid-València, Espanya es va convertir en el segon país del món amb més quilòmetres operatius de tren d'alta

velocitat, només superat per un país com és la Xina. No deixa de ser sorprenent que un país amb una situació econòmica delicada com Espanya que només és el 27è país del món en quant a població i el 13è amb més PIB segons el Fons Monetari Internacional (FMI) hagi pogut invertir tants diners en aquesta infraestructura que és símbol de modernitat i riquesa. Per tant, Espanya és el país europeu amb una xarxa més gran d'alta velocitat que, a més, representa una tercera part de tota la xarxa europea. Encara més, Espanya sí que supera a la Xina en quilòmetres d'alta velocitat per habitant, fet lògic si tenim en compte que la Xina té 28 vegades la població d'Espanya. I pel que sembla la tendència seguirà sent la mateixa en el futur ja que actualment un de cada cinc quilòmetres en construcció de xarxa d'alta velocitat al món corresponen a Espanya (Albalate i Bel, 2011).

Així doncs, Espanya està per davant en nombre de quilòmetres d'alta velocitat de dos països que han apostat molt clarament per l'alta velocitat com Japó i França (taula 1), que sumen 2.465 km. i 2.106 km. respectivament entre les línies que estan en servei i les que es troben en construcció, mentre que a l'Estat Espanyol en suma un total de 3.818. En canvi, en quant a nombre de viatgers transportats, Espanya està en una posició força allunyada i només representa el 23% dels passatgers que transporta el TGV a França i el 5% del que ho fa el *Shinkansen* al Japó. En la taula 1 també es pot observar que potències europees com Alemanya i França semblen haver moderat la construcció de línies d'alta velocitat donat el context de restriccions i recessió econòmica, mentre que Espanya va en sentit contrari: construeix un total de 2.219 km. que gairebé representen el doble de quilòmetres en xarxa dels que hi ha actualment.

Taula 1: Comparació de km d'AV entre països (any 2010)

	Km en servei (1)	Km en construcció (2)	Total km (1) +(2)	Passatgers per km en la línia més transitada
Espanya	1.599	2.219	3.818	14.000
Japó	1.875	1.875	2.465	235.000
França	1.872	234	2.106	59.000
Alemanya	1.032	316	1.348	51.000

Font: Elaboració pròpia a partir de Bei i Albalate (2011)

2. Marc teòric

Primer cal definir quan estem davant d'un tren d'alta velocitat i quan no, ja que no tots els trens ràpids poden tenir aquesta denominació. Es considera que parlem d'un tren d'alta velocitat quan aquest arriba a una velocitat aproximada de 250 km/h. Per desenvolupar l'anàlisi és molt important tenir en compte que el transport no és un bé de consum final sinó un bé intermedi, de manera que es vol invertir la menor quantitat de temps possible en un viatge ja que aquest suposa desutilitat (Campos, De Rus, Nombela; 2003). En aquest sentit, el principal efecte positiu que suposa la implantació d'un línia d'alta velocitat en qualsevol país del món és la reducció del temps del trajecte, juntament amb una major fiabilitat del funcionament i una major comoditat per als viatgers.

Tot i els beneficis que suposa l'alta velocitat, que són evidents, la condició bàsica requerida perquè una infraestructura contribueixi al benestar social és que els seus beneficis socials siguin més grans que els costos socials que genera (De Rus, 2009). No és suficient que la infraestructura estalviï temps, ha d'estalviar-lo a un nombre suficientment gran d'usuaris i que aquests estiguin disposats a pagar per aquest estalvi el cost d'oportunitat social que suposa aconseguir aquesta reducció (Campos, De Rus, Nombela; 2003). Les experiències internacionals d'alta velocitat i els estudis realitzats per especialistes en la matèria deixen clar que la construcció de vies exclusives per a passatgers (com l'AVE) només té sentit en línies amb una densitat de trànsit molt alta. En cas de no ser així, el més encertat i recomanable és construir vies d'ús compartit entre passatgers i mercaderies. Encara que aquesta opció pot implicar una velocitat més reduïda del tren per a passatgers i un major temps del trajecte, l'impacte econòmic que té el transport de mercaderies és molt major que el transport de passatgers i donaria una major rendibilitat a la línia en qüestió. Per desgràcia però, sembla que en general les decisions de construir línies d'alta velocitat es prenen sense una estratègia clara o un pla general i en el qual els objectius prioritaris no acostumen a ser econòmics (Vickerman, 1997). Segons un altre autor com Nash (1991) hi ha molt poca evidència en la realitat dels costos i beneficis que suposa les propostes de construir un línia d'AV.

Cal tenir en compte que els passatgers que són usuaris de l'AVE poden ser passatgers que abans no feien aquest trajecte, però també poden ser passatgers que abans feien el mateix trajecte en un altre mitjà de transport. La teoria econòmica apunta que la línia

convencional de tren hauria de trobar-se en unes condicions força precàries o les alternatives del transport aeri haurien de ser molt ineficients per tal de que els individus i usuaris estiguessin disposats a canviar el mitjà de transport cap a l'AV. En aquest sentit, tot el trànsit induït que suposa la introducció de l'AV ha de ser prou elevat com per compensar l'alt cost de la introducció de la nova alternativa de transport (De Rus, 2009). És important no oblidar que les infraestructures de transport es caracteritzen per generar costos fixes molts elevats de caràcter irrecuperable, el que és coneix com a costos enfonsats; i també per ser actius de vida molt llarga (sempre per sobre dels 30 anys) o gairebé indefinida.

Les estimacions d'experts en economia del transport com De Rus i Nombela (2007) indiquen que per a una línia d'AV de 500 quilòmetres es requereix una demanda d'entre 8 i 10 milions de passatgers ja des del primer any de funcionament per poder obtenir una rendibilitat social. Els mateixos autors també matisen que en casos de corredors congestionats on es necessita una alternativa al transport viari, la inversió en AV pot ser socialment beneficiosa amb uns nivells de demanda una mica inferiors. Aquestes estimacions estan en consonància amb les de la Comissió Europea, que l'any 2008 posava el llindar la rendibilitat mínima d'una inversió en una línia d'alta velocitat en 9 milions de passatgers anuals. A nivell Espanyol, la línia Madrid-Barcelona, que com s'ha explicat és la que té més demanda en el territori espanyol, transporta prop de 6 milions de passatgers, és a dir que es queda encara força lluny del mínim de volum de passatgers exigit perquè la línia fos rendible.

Una manera de fer més rendibles les línies d'alta velocitat d'acord amb la teoria econòmica del transport i les infraestructures és combinar línies d'AV en corredors amb molta demanda amb la millora de les línies convencionals en corredors amb baixa densitat de trànsit. D'aquesta manera el problema dels costos d'inversió es pot veure reduït (Bel, 2011). També cal tenir en compte que els costos de construcció de totes les línies d'AV poden augmentar si es donen factors com una alta densitat en àrees urbanes o unes condicions geogràfiques (muntanyes, rius,...) que en dificultin la seva construcció (De Rus i Nombela, 2007).

A l'hora de construir un tren d'alta velocitat que uneixi diferents poblacions és molt important saber si la distància per desenvolupar aquest tipus de tecnologia és la més correcte. No sembla lògic pensar que per exemple un AVE entre Barcelona i La Coruña

sense passar per cap altre gran nucli de població pogués tenir gaire sentit, doncs la seva demanda de passatgers no seria important ja que el transport aeri té una millor consideració en distàncies tan llargues com aquestes (uns 900 quilòmetres) i per tant, els usuaris optarien per utilitzar l'avió. El servei d'alta velocitat proporciona un estalvi de temps important respecte dels serveis convencionals i el seu avantatge competitiu es situa en l'interval entre 150 i 650 quilòmetres aproximadament. Per tant, per unir poblacions separades per aquestes distàncies l'AV serà recomanable. Per sota dels 150 km sembla que el transport de carretera és molt més competitiu, i també es pot optar pel tren convencional. En el límit superior (> 650 km) l'avió és més competitiu, i a mesura que augmenten els quilòmetres, el temps de trajecte del transport aeri respecte el transport d'alta velocitat és cada cop més curt i molt més desitjable per l'usuari (Bel, 2011).

El tren d'alta velocitat, com a infraestructura que és, genera un impacte econòmic en les regions i poblacions per on passa ja que suposa un major trànsit de passatgers i a una major velocitat dels desplaçaments. L'experiència internacional indica clarament que l'alta velocitat ajuda a consolidar processos productius en curs i facilita els viatges intraorganitzatius; però en canvi, ni genera noves activitats econòmiques ni atrau empreses o inversions a un territori (Hennenberg, 2000). És més, aquestes poden arribar a produir deslocalització d'activitats econòmiques i un impacte agregat negatiu en aquelles ciutats que tenen unes condicions econòmiques pitjors que les seves veïnes. Per tant, aquelles ciutats petites que demanen disposar d'estació de l'AVE probablement ho fan sense saber que aquest fet pot tenir conseqüències contraproductives per a la seva economia. El turisme sí que és un sector que es veu afavorit per la introducció de l'AV, ja que en les ciutats connectades augmenta el nombre de turistes que les visiten. Tot i així, l'efecte final no és clar ja que per una banda el sector de la restauració surt beneficiat, però al reduir-se el temps de desplaçament aquests turistes realitzen menys pernoctacions i per tant el sector hostaler es veu perjudicat. En qualsevol cas, la teoria econòmica sí que assegura que l'impacte sobre el creixement de la població de l'habitatge és molt limitat, pràcticament inexistent (Bel, 2011).

La construcció de l'AV genera uns elevats costos monetaris, però també genera uns costos no monetaris importants que es poden qualificar com a externalitats socials negatives. Un dels que més cal tenir en compte segons la teoria econòmica del transport

és l'impacte mediambiental que genera l'alta velocitat. Tots els mitjans de transport produeixen un cert efecte negatiu sobre el medi ambient en forma de contaminació, impacte visual i soroll; el que cal veure és si l'alta velocitat té un balanç més positiu que el transport per carretera o el transport aeri. D'acord amb els estudis realitzats per calcular l'energia consumida dels diferents mitjans de transport, l'energia que consumeix per quilòmetre l'avió és un 240% superior al tren d'alta velocitat. Tot i així, en comparació amb el transport de carretera, l'energia consumida per l'alta velocitat és força superior als vehicles motoritzats. La conclusió dels estudis sobre els aspectes mediambientals de l'alta velocitat és que aquesta no és una infraestructura especialment útil per combatre les emissions de CO₂ (Bel, 2011).

Com s'ha dit, l'existència d'una xarxa d'alta velocitat genera tant uns beneficis com uns costos. Però per decidir-se a portar a terme un projecte d'aquesta magnitud les millores que aquesta infraestructura genera han de ser clares i rellevants. En aquest sentit, els objectius i motivacions que justifiquen la construcció d'una xarxa d'AV són diversos i els podem dividir en quatre segons Albalate i Bel (2011):

- 1) Eliminació dels colls d'ampolla en corredors amb una alta densitat de trànsit, és a dir per descongestionar els trams amb un excés d'usuaris de manera que es promogui l'eficiència en el transport.
- 2) Connexió de grans àrees industrials amb els centres de distribució, de manera que hi hagi una complementaritat entre passatgers i mercaderies per tal de promoure la productivitat i un major accés als mercats finals i intermedis.
- 3) Promoure l'equitat, la cohesió i el desenvolupament territorial (Espanya n'és l'únic exemple).
- 4) Proporcionar una alternativa de transport eficient en territoris on el ferrocarril té avantatge competitiu.

Així doncs, qualsevol d'aquestes quatre motivacions són motius vàlids per implantar una xarxa d'alta velocitat per si soles, encara que algunes semblen més rellevants que altres. L'ideal és que la seva implantació doni solució a quants més problemes millor, els quatre si és possible, però en el cas espanyol només sembla donar solució a l'argument número 3.

3. Avaluació de la política pública

Un cop ja s'ha vist la implantació i desenvolupament de l'AVE, el seu context internacional, el seu futur, i també s'ha analitzat el marc teòric del tren d'alta velocitat, cal passar a fer una avaluació de la política pública. En els dos primers apartats d'aquest treball ja s'ha anat apuntant que hi ha forces indicis que apunten que les coses no s'han fet correctament o, si més no, sense seguir cap tipus de criteri econòmic. D'acord amb els diferents autors analitzats experts en la matèria, les decisions de política d'inversió del Govern Espanyol s'han pres en un context sense una discussió oberta i rigorosa i on l'anàlisi econòmic ha jugat un paper marginal (Albalade i Bel, 2011). En aquest apartat es pretén fer una crítica a la política pública que ha seguit el Govern Espanyol en el desenvolupament de l'AVE a nivell general, però sobretot entrant en aspectes concrets com el finançament, els objectius i el model de transport escollit.

3.1 Finançament pressupostari en temps de crisi

Un element transcendental a l'hora de realitzar qualsevol tipus d'infraestructura és preguntar-se com es podran finançar els costos de la inversió. En el cas de l'AVE s'opta primer per un finançament pressupostari, és a dir a través dels impostos pagats pels contribuents espanyols, ja que la inversió necessària és tan gran que en absolut es pot recuperar amb els ingressos obtinguts amb les tarifes que paguen els usuaris de l'AVE. Cal aclarir que la responsabilitat de les inversions en infraestructures en aquest país recau sobre l'Administració General de l'Estat, però l'exerceix a través de l'Administració d'Infraestructures Ferroviàries (ADIF), entitat pública empresarial que depèn del Ministerio de Fomento. Aquest és doncs, l'organisme que s'encarrega de gestionar els diners que se li assignen per a l'alta velocitat.

Com que els diners destinats als pressupostos no han estat suficients, s'han concedit subsidis per suportar els costos d'explotació. De fet, fins a principis de l'any 2013 una part de la inversió de les línies d'AVE ha estat finançada amb fons de la Unió Europea, però recentment la justícia europea ha decretat la reducció de les ajudes per l'AVE degut a irregularitats en l'adjudicació de contractes a l'Estat Espanyol. En aquest sentit, cal aclarir que, a nivell teòric, el finançament del transport ferroviari a llarga distància no té la obligació de servei públic en la Unió Europea i les seves externalitats positives

són tan extraordinàriament limitades que no justifiquen ajudes rellevants de cap nivell d'administració (Bel, 2009).

En quant a les xifres, la inversió en AVE fins a l'any 2010 va ser de 45.000 milions d'euros segons ADIF, una quantitat enorme per un trànsit tan escàs com el que té Espanya, i més en un context de crisi com l'actual on els recursos públics són certament escassos. Els contribuents espanyols (tant persones com empreses) s'han vist perjudicades per una política fiscal amb importants augments d'impostos, però el més greu és que els diners que l'estat recapta via impostos (amb l'esforç que això suposa pels contribuents) després s'acabin invertint o gastant en quelcom que no és estrictament necessari per l'Estat Espanyol, això fa que el ciutadà tingui la sensació que els impostos que paga s'estan malgastant i genera un sentiment important de descontentament i la indignació en els ciutadans. No sembla difícil trobar un ús del diner públic amb una major utilitat social que l'AVE, fins i tot dins del mateix sector ferroviari (Fageda, 2013); i també sembla clar que una època de crisi com l'actual cal prioritzar les inversions en funció de les aportacions que genera a la productivitat i a la rendibilitat del país.

Segons dades obtingudes a partir del Ministerio de Fomento¹ es preveu que el PEIT dediqui el 43,7% de la inversió entre 2005 i 2020 en el ferrocarril interurbà. D'aquesta quantitat, tres quartes parts són assignades a l'AVE, el que suposa un 34% de la inversió total en el pla d'infraestructures. Els pressupostos de l'any 2012 del Ministerio de Fomento², que són els més recents dels que es disposen, confirmen que la proporció es troba en aquests termes ja que dels 11.928 milions d'€ que es dedicaran a la inversió, 6.043 milions es destinaran al ferrocarril i 4.188 milions només per a l'alta velocitat. La qual cosa implica que més de la tercera part dels recursos a invertir l'any 2012 es destinaran a l'AVE, el mateix percentatge que el previst en el període 2005-2020.

Tot i aquesta inversió de recursos tan gran, el Govern Espanyol ha prescindit d'un ACB rigorós i aquesta pràctica s'ha vist afavorida per l'extraordinària afluença de recursos dels quals han disposat les administracions públiques espanyoles fins que no començar la crisi econòmica l'any 2008 (Bel, 2009). Addicionalment, Espanya és un país ja dotat

¹<http://www.evaluaciondeproyectos.es/EsWeb/Resultados/Difusion/Actividades/24jun09/Presentacion.pdf>

²<http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/822B189D-4B0A-46D7-811B-96C02C96B1E2/110519/12040303.pdf>

amb una gran quantitat d'infraestructures, de manera que la idea que qualsevol actuació en matèria d'infraestructures és beneficiosa sembla no tenir gaire sentit.

Si bé quan la conjuntura econòmica era favorable la inversió era elevada, quan l'economia espanyola ha entrat en depressió l'AVE ha seguit el seu curs ascendent. La crisi econòmica que afecta Espanya i en especial les finances públiques, no ha fet reduir l'ambició del projecte ja que les quantitats del pressupost destinades a l'AVE només s'han afectat marginalment l'any 2010 donada la extrema necessitat de reduir el dèficit públic (Albalade i Bel, 2011). Recentment, això sí, el Govern ha intentat minimitzar l'impacte de la reducció dels pressupostos sobre els objectius marcats en el PEIT. En aquest sentit, com a possibles solucions s'han buscat formes de finançament amb part de capital privat, buscant fins i tot la presentació del projecte a inversors estrangers de capital risc.

En qualsevol cas, Bel (2011) afirma que existeixen molts i bons motius per suspendre l'extensió de la xarxa d'AVE a Espanya, excepte aquells els quals la seva finalització sigui immediata. D'aquesta manera es reduiria la despesa i es limitarien actuacions que han estat i estan hipotecant de forma important el futur de les nostres finances públiques i el benestar social en un futur immediat.

3.2 Demanda insuficient

Com s'ha explicat en el marc teòric, la demanda mínima de passatgers que justifica la construcció d'una línia d'alta velocitat en un corredor ronda els 8 o 9 milions de passatgers l'any des del primer any de servei. A Espanya, el volum de població a transportar és bastant petit (uns 47 milions d'habitants per l'any 2012) i el corredor que més demanda té és la línia Madrid-Barcelona que amb prou feines arriba als 6 milions de passatgers. Per la seva part, una altra línia important com el tram Madrid-València té una demanda esperada de només 2,8 milions de passatgers de punt a punt (3,6 milions si sumem les extensions). Així doncs, ni aquestes dues ni cap de la resta de línies de la xarxa d'AVE compleix amb els requisits de demanda mínima que reclamen des de la Unió Europea i des de l'àmbit acadèmic, i de fet moltes de les línies que es troben en construcció actualment presenten unes perspectives força pitjors que les que es troben construïdes. Per tant, si només tinguéssim en compte aquest aspecte no s'hauria d'haver

implantat la xarxa d'AVE a Espanya, però també hi ha molts altres elements a tenir en compte com es veurà en l'apartat quatre.

3.3 Objectius insuficients per justificar la construcció de l'AVE

En el context internacional de l'alta velocitat, cada país que ha apostat per aquesta tecnologia té un objectiu més o menys clar per a desenvolupar-la: França i Japó aposten per l'eficiència del transport, Alemanya pretén fer una política industrial connectant ports i zones industrials i Itàlia es va basar en l'avantatge competitiu del tren d'alta velocitat respecte l'avió. Espanya per la seva part ha perseguit un objectiu de política territorial (unir totes les capitals de província) per potenciar el desenvolupament regional i la cohesió (Bel, 2011).

Un concepte molt relacionat amb els d'equitat i cohesió territorial és el de la solidaritat interterritorial, que sovint també ha utilitzat el govern espanyol per a justificar la construcció de l'AVE. Però alguns experts apunten que la solució a aquesta problemàtica s'hauria pogut buscar en quelcom diferent: enlloc de donar estació d'AVE a totes les capitals de província es podrien adoptar polítiques compensatòries que prioritzin les inversions en regions infrainvertides (Bel, 2009). Per tant, sembla que l'AVE no és potser la millor manera de dotar d'equilibri territorial a les diferents regions si aquest era realment un dels objectius prioritaris en la política de transport. Dit d'una altra manera, l'objectiu principal que persegueix el Govern amb una política d'infraestructures basada en l'alta velocitat s'hauria pogut obtenir amb altres alternatives, probablement més eficients i menys costoses.

3.4 Model de transport inadequat

En la construcció de l'alta velocitat, Espanya va escollir (i segueix escollint) la combinació més costosa i menys productiva i la que menys efectes d'arrossegament té per a l'economia. En aquest sentit, es van prendre dues decisions que s'han demostrat errònies: primer, es va optar per una xarxa separada de la del tren convencional, fet que suposa un esforç inversor més gran; segon, l'alta velocitat es va orientar exclusivament als passatgers donant un paper marginal al transport de mercaderies (Bel, 2011). Pel que

fa a la segona, s'ha comentat en el marc teòric que tot i que l'alta velocitat orientada a passatgers té impactes en la mobilitat, els impactes econòmics i regionals que provoca són molt escassos en comparació amb el tren de mercaderies. L'evidència empírica disponible sustenta la idea que les infraestructures del transport són només una condició necessària pel desenvolupament econòmic, però no una condició suficient (De Rus i Inglada, 1997). És a dir, unes bones infraestructures permeten el creixement econòmic d'un país o una regió, però no generen aquest creixement per si soles, es necessita quelcom més. Albalade i Bel (2011) apunten que l'alta velocitat per a passatgers només pot generar efectes econòmics importants en ciutats amb un gran pes del sector serveis en la seva estructura econòmica, o el que és el mateix, el sector agrícola i industrial són indiferents a les estacions de trens d'alta velocitat.

Cal apuntar que en aquest procés d'implantació i desenvolupament de l'AVE es detecta un altre error. Espanya va optar per comprar a l'exterior la tecnologia ferroviària que es necessitava enlloc de desenvolupar una tecnologia pròpia (Bel, 2011) fet que encara augmenta més els costos i fa menys rendible la inversió realitzada. En cas de desenvolupar una tecnologia pròpia probablement s'hauria donat una oportunitat a crear més llocs de treball i un salt endavant en l'aplicació de tecnologies obtingudes a partir de la recerca i el desenvolupament (R+D).

4. Anàlisi Cost-Benefici (ACB)

Qualsevol projecte impulsat pel sector públic és susceptible de ser avaluat econòmicament. De fet, l'anàlisi econòmic dels projectes públics és necessari en termes d'eficiència i equitat i la seva utilitat és força gran (Albi, González-Páramo i Zubiri, 2000). Aquesta avaluació requereix una comparació entre l'escenari base (*do-nothing*) que normalment suposa el manteniment del *statu quo*, enfront una sèrie d'alternatives d'actuació (*do-something*). Entre les tècniques d'avaluació disponibles, la més general i coherent és l'Anàlisi Cost-Benefici (ACB), que és especialment útil en l'avaluació de projectes d'inversió en transport com el cas de l'AVE. En essència, l'ACB intenta avaluar monetàriament les corrents de beneficis i costos que s'associen a les diferents alternatives estudiades (construir l'AVE o no en aquest cas), però sempre tenint en compte que les corrents de costos i beneficis es produeixen al llarg del temps i s'han d'expressar en un valor actual per mitjà d'una taxa de descompte. La regla de decisió més utilitzada per acceptar o escollir projectes d'inversió és el Valor Actual Net (VAN) i consisteix en escollir l'alternativa on la diferència entres beneficis i costos sigui més gran, tenint en compte que qualsevol projecte amb un VAN superior a 0 és potencialment beneficiós.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^{t-1}}$$

on r = taxa social de descompte, B = beneficis i C = costos

Per altra banda disposem d'un altra regla, la Taxa Interna de Rendiment (TIR) segons el criteri de la qual cal acceptar tots els projectes en què la TIR sigui superior a la taxa social de descompte.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^{t-1}} = 0; r = \text{TIR}$$

per la qual el valor de r compleix la igualtat

L'objectiu de l'ACB en definitiva, és sistematitzar i quantificar tots els efectes identificables sobre el benestar social en un projecte públic. Entre els costos més habituals es tenen en compte la construcció de noves línies i estacions, la compra de material rodant, el manteniment i l'exploració de la infraestructura i les externalitats

negatives que genera (soroll, contaminació,...). Per altra banda, com a beneficis més importants es consideren l'estalvi de temps, la major capacitat, la reducció de les externalitats respecte els altres modes de transport, el trànsit generat i els beneficis econòmics addicionals.

En la literatura econòmica de l'AVE trobem diferents Anàlisis Cost-Benefici realitzats per especialistes en economia aplicada. Bàsicament cal destacar-ne quatre a nivell espanyol: "*Análisis Coste-Beneficio del tren de alta velocidad en España*" (que analitza la línia Madrid-Sevilla) realitzat per De Rus i Inglada, "*Rentabilidad social de las administraciones públicas: Análisis Coste-Beneficio del AVE Madrid-Valencia*" publicat per quatre acadèmics de la Universitat de Cantàbria, "*Análisis Coste-Beneficio de la conexión Galicia-Madrid con un servicio ferroviario de alta velocidad*" realitzat per especialistes de la Universitat de Vigo, i finalment "*Análisis económico de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona*" elaborat per De Rus i Román. Per tant, s'ha analitzat el Cost-Benefici de les línies Madrid-Sevilla, Madrid-València, Madrid-Barcelona i la futura línia Madrid-Galícia. Fent una revisió de la literatura disponible, no trobem cap ACB de l'AVE en tota la seva totalitat, sembla clar que no és possible donat que la seva complexitat metodològica seria enorme, però si que és possible fer-ho per una línia concreta i determinar si aquesta és socialment beneficiosa.

Per tant, en els següents apartats s'analitzaran una per una les quatre línies d'AVE més rellevants, d'acord amb l'ACB realitzat prèviament pels diferents autors en els estudis presentats en el paràgraf anterior.

4.1 Línia Madrid-Sevilla

Dels quatre estudis comentats, el que ha tingut una major repercussió és el realitzat per dos especialistes com Ginés de Rus i Vicente Inglada l'any 1997. Com es pot observar, es va realitzar fa forces anys enrere quan l'AVE tan sols estava començant a implantar-se i és per això que el seu treball només realitza una avaluació econòmica *ex-post* de la principal línia que hi ha havia llavors, que és la de Madrid-Sevilla i les seves ramificacions. Els autors es situen a l'any 1987 com si s'estigués debatent la possibilitat de construir o no l'AVE, per això s'agafen dades reals conegudes i les projecten cap al futur. L'objectiu del seu treball és respondre a la pregunta sobre si els beneficis de l'alta

velocitat espanyola podran sufragar el seu cost social i encara seguir guanyant en la seva posada en marxa. Si la resposta és afirmativa, fet que podria ocórrer amb un resultat financer negatiu, el projecte tindrà una justificació econòmica; si per contra els costos superen els beneficis, el més racional en termes econòmics hauria sigut destinar els recursos amb els que es va finançar l'AVE a altres necessitats socials que requereixen finançament públic.

L'anàlisi de la situació que apareix en l'estudi indica que el corredor Madrid-Sevilla té una deficient dotació d'infraestructures del transport influenciada per una orografia desfavorable, uns baixos nivells de mobilitat degut a la poca activitat econòmica i una estacionalitat acusada. Quantifiquen una sèrie de costos i beneficis derivats de la seva construcció i explotació: variació en els costos i ingressos, estalvis de temps dels usuaris d'AVE, estalvis de temps a la carretera per la reducció de la congestió, reducció d'accidents, desenvolupament econòmic i equilibri regional i impacte mediambiental. L'avaluació es realitza a preus constants de 1987 i la rendibilitat social del projecte s'obté comparant els costos amb els beneficis que s'acaben d'explicar, actualitzant-los a una taxa social de descompte del 6% en termes reals.

Els resultats que s'obtenen de l'estudi de De Rus i Inglada d'acord amb la metodologia explicada, permeten obtenir el Valor Actualitzat Net (VAN) del tren d'alta velocitat. El seu valor numèric és negatiu i arriba als 1.180,72 milions d'euros en el seu valor equivalent a l'any 1987. Els resultats desglossats que s'obtenen en l'estudi es reflecteixen en la taula 2, d'acord amb els supòsits de: una vida útil de la infraestructura de 30 anys, un creixement del PIB del 2,5% i una taxa social de descompte del 6%.

Taula 2. Beneficis de l'AVE Madrid-Sevilla (en milions d'€ de l'any 1987)

		Benefici social d'introduir l'AVE
Costos	Cost de la infraestructura	-1.427,9
	Valor residual	118,5
	Cost material mòbil	-377,26
	Cost manteniment	-240,66
	Cost d'exploració	-846,25
Beneficis	Estalvis de temps d'usuaris que procedeixen del:	
	-Ferrocarril convencional	254,37
	-Cotxe	30,16
	-Autobús	11,71
	-Avió	0
	Viatges generats	729,8
	Reducció de costos en:	
	-Ferrocarril convencional	141,1
	-Avió	132,5
	-Autobusos	13,7
	-Costos operatius del cotxe	210,1
	-Congestió	33,8
	-Accidents	33,8
VAN total	1.182,70	

Font: Elaboració pròpia a partir de De Rus i Inglada (1997)

El resultat obtingut es sotmet a un anàlisi de sensibilitat per veure si els supòsits poden afectar en excés el seu resultat, per això s'elaboren tres escenaris alternatius amb supòsits lleugerament diferents (creixement del PIB anual del 3%, vida del projecte de 40 anys,...) on s'observen diferències numèriques poc significatives. Per altra banda, la Taxa Interna de Rendiment (TIR) de l'ACB dona un resultat positiu, però molt baix i molt proper al zero: 0,52%, la qual cosa indica que la rendibilitat econòmica del projecte també es molt reduïda. La conclusió final a la qual arriben els autors de l'estudi és que els resultats suggereixen que la introducció de l'alta velocitat a Espanya no estava econòmicament justificada a l'any 1987 en el trajecte escollit Madrid-Sevilla.

4.2 Línia Madrid-València

L'ACB de la línia Madrid-València obté unes conclusions similars a les que s'acaben d'explicar. L'estudi efectua un anàlisi de demanda que mostra la competitivitat de l'AVE respecte altres mitjans de transport com el cotxe i el pont aeri. De manera similar al que es fa a l'estudi de la línia Madrid-Sevilla, es consideren com a costos els de construcció de la infraestructura, el seu manteniment, el material rodant, els costos d'exploració i el valor residual; i es quantifiquen els beneficis que suposen els majors ingressos per la demanda induïda, el menor cost generalitzat, els estalvis de temps dels usuaris o la reducció de costos externs. Aquest ACB, a diferència de l'anterior, contempla ja d'entrada dos possibles escenaris (taula 3): un amb taxes de descompte del 2,5% i un altre amb taxes del 5%. En la resta d'hipòtesis, els supòsits són semblants a l'estudi anterior (vida útil d'uns 40 anys, creixement anual del PIB del 2,5%,...).

Taula 3. Beneficis i costos de l'AVE Madrid-València

		VAN amb taxa de 2,5%	VAN amb taxa de 5%
Costos	Infraestructura	3.738	3.738
	Manteniment de la infraestructura	890,37	608,61
	Material rodant	896,69	623,88
	Costos d'exploració	5.337,50	3.281,31
	Valor residual	882,04	861,04
Beneficis	Ingressos per viatges generats	1.910,40	1.174,45
	Estalvis de temps	1.810,55	1.113,06
	Estalvis de costos en altres mitjans	2.224,76	1.367,70
	Menors costos externs	2.487,42	1.529,18
VAN total		-1.547,39	-2.206
TIR		-3,25%	-6,23%

Font: Elaboració pròpia a partir de Coto-Millán, Casares-Hontañón, San Millán i Agüeros (2010)

Com es pot observar, el resultat que obtenen els experts de la Universitat de Cantàbria és un VAN de -1.547 milions d'euros de l'any 2011 amb una taxa de 2,5% i un VAN

encara més negatiu de -2.206,38 amb una taxa de descompte del 5%. Si ho mirem en termes de rendibilitat, l'avaluació del projecte té una rendibilitat interna amb unes pèrdues d'entre -3,25% i -6,23% respectivament. Per tant, el resultat del projecte també desaconsella la construcció de la línia Madrid-València, tant en termes de beneficis socials com en termes de rendibilitat.

4.3 Línia Madrid-Barcelona

Un dels autors que havia elaborat l'ACB de la línia Madrid-Sevilla, Ginés de Rus, torna a fer un anàlisi similar pel corredor més transitat de la geografia espanyola, la línia Madrid-Barcelona (2006). Tenint en compte que aquesta línia no es va posar en funcionament fins l'any 2010, es dedueix que es tracte d'un anàlisi *ex-ante*, és a dir, anterior a la seva posada en marxa. Cal aclarir que es tracta d'un estudi lleugerament diferent als dos que s'han vist fins ara, és un anàlisi molt centrat en la demanda de viatges i la metodologia per obtenir la informació consisteix en enquestes de preferències revelades dirigides als usuaris dels principals modes de transport d'aquest corredor (cotxe, autobús, avió,...) amb l'objectiu de captar les preferències dels viatgers davant la nova situació de mercat. També es realitzen enquestes de preferències declarades completades pels usuaris d'avió, als quals se'ls fa escollir entre l'avió i l'AVE. L'avaluació determina que el corredor no té problemes de saturació que requereixin capacitat ferroviària addicional i el fet que els usuaris prenguin la decisió de canviar de mitjà de transport s'explica perquè el cost generalitzat és menor.

No és fins la part final de l'estudi on es fa realment un ACB ja que fins aleshores només es fa un anàlisi econòmic de la demanda. El Cost-Benefici s'obté a partir d'un supòsit d'una vida útil de 40 anys i una taxa social de descompte del 5% (tot i que també es fa un anàlisi de sensibilitat amb una taxa de 2,5% que millora el resultat). L'estudi posa molt d'èmfasi en que la rendibilitat social del tren d'alta velocitat depèn de manera important del nombre de viatgers que es transporten, i els resultats obtinguts mostren que la demanda necessària que compensa la inversió és molt superior a la d'aquest corredor Madrid-Barcelona. Per tant, la demanda real és baixa i els beneficis en estalvis de temps són insuficients, de manera que l'alta velocitat no genera desviació significativa de trànsit de cotxe, avió i tren convencional. Tot i així, en cap punt de

l'estudi s'obté un VAN o una TIR de manera que ens és difícil dir fins a quin punt el resultat és negatiu i la comparació amb la resta d'estudis també resulta complicada.

4.4 Línia Madrid-Galícia

Finalment, cal veure què diu l'ACB realitzat sobre la línia d'AVE Madrid-Galícia sense oblidar en cap moment que aquesta línia està en construcció actualment i que en cap cas està en funcionament, per tant parlem d'un anàlisi *ex-ante*. D'entrada, sembla que els supòsits no són gaire diferents als altres dos anàlisis realitzats, tot i que no són iguals (creixement de l'economia espanyola del 2%, temps de construcció de la infraestructura de 10 anys,...). En aquest cas els escenaris que es presenten en els resultats són múltiples: fan l'anàlisi considerant tant una taxa de descompte del 2% com una del 3%; també hi ha dos escenaris de preus: un d'acord amb la política de preus de la línia Madrid-Sevilla i un altre que encareix aquest preu en un 25%. Per simplificar l'anàlisi s'agafaran les hipòtesis que semblen més raonables: taxa de descompte del 3% i el preu de l'AVE Madrid-Sevilla.

La primera conclusió a destacar és que, sorprenentment i a diferència dels dos ACB anteriors, s'obté un valor (VAN) positiu de 9.633 milions d'euros de benefici social. De manera que segons l'estudi en qüestió, el projecte contribueix a millorar el benestar social ja que els beneficis socials superen els costos; mentre que el valor de la TIR està per sobre de la taxa de descompte i arriba al 7,35%. Els autors de l'article creuen que es poden explicar els resultats tan positius degut a la falta d'alternatives de transport públic adequades: l'absència d'un servei públic ràpid i eficaç, sumat a la climatologia i a les condicions dels aeroports. Els mateixos autors no obstant, alerten que la decisió de la construcció o no, està condicionada a l'anàlisi de rendibilitat de possibles projectes alternatius; a més, afegixen que el resultat és molt sensible als valors atorgats a les variables com el temps, la valoració dels accidents, les tarifes, la taxa de descompte social,...

Tot i que no és l'objectiu del present treball, cal explicar que l'ACB realitzat per la línia Madrid-Galícia és un estudi finançat per la Fundació CaixaGalícia, amb més que evidents vincles amb les administracions gallegues. La qual cosa, pot indicar una certa

influència per tal que els resultats de l'estudi fossin favorables a la construcció d'una AVE que arribi a Galícia i millori les seves infraestructures.

4.5 Comparació dels diferents Anàlisi Cost-Benefici

Així doncs, dels quatre ACB analitzats en trobem tres amb un resultat clarament negatiu que desaconsella la introducció de línies d'alta velocitat a Espanya (Madrid-Sevilla, Madrid-València i Madrid-Barcelona) i un altre on el resultat és radicalment diferent. L'ACB de la línia Madrid-Galícia en procés de construcció dóna un resultat clarament positiu en el VAN, condicionat això si als supòsits dels autors. La TIR també és fortament positiva tot i que els mateixos autors alerten que altres projectes alternatius en podrien tenir una més alta. Cal apuntar en el cas de la TIR que alguns autors reclamen establir algunes condicions en la taxa de rendibilitat social i que aquesta es trobi per sobre d'algun nivell mínim, que podria estar a nivell d'entre el 8 i el 10% (Robusté, 2010). En base a aquesta opinió, la rendibilitat econòmica de la línia Madrid-Galícia no estaria assegurada ja que la TIR obtinguda, 7,35%, no arriba al llindar mínim recomanat. En qualsevol cas però, sembla que la línia Madrid-Galícia té una major justificació que les altres dues donada la manca d'un transport alternatiu eficient en aquest corredor.

Després d'haver vist i analitzat els resultats en els diferents ACB, la conclusió obtinguda en l'anàlisi *ex-post* és que les perspectives són molt pobres per la rendibilitat econòmica i la contribució de l'AVE al benestar social, al marge d'excepcions puntuals en les opinions d'alguns experts en circumstàncies excepcionals. El problema de fons és que moltes línies d'AVE ja s'han construït i això és irreversible per a l'economia espanyola, però sense dubte caldria seguir realitzant diferents ACB en el futur per la línies d'AVE en construcció i planificació i així analitzar la conveniència o no de la seva implantació.

4.6 La metodologia d'ACB emprada pot afectar els resultats?

En el següent apartat l'objectiu és veure si, d'acord amb els ACB vistos, els supòsits i paràmetres que cadascun d'ells aplica poden influir o no en el resultat final de l'anàlisi i

per tant en la valoració que es fa de la línia d'alta velocitat. D'entrada, sembla que d'acord amb la taula 3 els supòsits són semblants i no s'observen grans diferències que ens donin indicis que algun ACB no s'hagi fet correctament.

A continuació observem un quadre comparatiu (Taula 4) que relaciona les diferents mesures econòmiques emprades en les línies de trens d'alta velocitat que connecten amb Madrid.

Taula 4: Hipòtesis i resultats en els ACB

	Madrid-Sevilla	Madrid-València	Madrid-Galícia	Madrid-Barcelona
Elasticitat de la demanda	1,15	1,4	1,15	-
Taxa social de descompte	6%	5%	2%/3%	5%
Taxa creixement anual del PIB	2,5%	2,5%	2%	2,5%
Preus considerats	Constants de 1987	-	-Els de Madrid-Sevilla -Els de Madrid-Sevilla+25%	-
Vida útil infraestructura	30 anys	40 anys	35 anys	40 anys
VAN	-1.182,70	-2.206,38	9.632,86	-
TIR	0,52%	-6,23%	7,65%	-

Font: Elaboració pròpia

S'aprecia en la taula 4 que tots quatre estudis apliquen una taxa de creixement del PIB gairebé idèntica, un 2,5% excepte el Madrid-Galícia que aplica un 2%. En aquest sentit, tots ells tenen en compte correctament que el PIB creixerà a uns nivells moderats i raonables; això si, caldria veure si en aquells estudis que s'han fet més recentment s'hauria de ser menys optimista en quant al creixement del PIB espanyol donada la crisi econòmica actual i suposar una taxa de creixement al voltant de l'1% o fins i tot una absència de creixement. En qualsevol cas, encara els ACB s'han realitzat en períodes de temps diferents i sense tenir en compte les fluctuacions econòmiques, sembla difícil pensar que aquestes hipòtesis de creixement del PIB al voltant del 2-2,5% puguin alterar el resultat quan tots ells apliquen el mateix paràmetre.

La taxa social de descompte aplicada en els ACB si que requereix un anàlisi més profund. Aquesta taxa permet tractar de manera homogènia els valors futurs i els valors

presentes d'un projecte de transport i és molt important perquè pot tenir molta incidència en el resultat final tot i que no hi ha un consens en la literatura i els professionals sobre quin ha de ser aquest valor.³ La taxa de descompte disminueix l'impacte dels costos i beneficis futurs sobre els presents, ja que preferim tenir els beneficis ara que en el futur, de manera que amb una taxa de descompte més alta els costos i beneficis són més petits. Per tant, en principi l'efecte d'aplicar una taxa de descompte o una altra hauria de ser neutre i no alterar el resultat final. Però hi ha un matís important a tenir en compte, els ACB concentren els costos al principi de la construcció mentre que els beneficis es reparteixen fins a un futur més o menys llunyà, de manera que l'elecció d'una taxa de descompte elevada implica que especialment els beneficis siguin més petits i per tant el VAN donarà un resultat menor que el que resultaria amb una taxa més baixa. La majoria d'ACB de projectes de transport solen aplicar una taxa entre el 5 i el 6%. De fet, després d'haver-ho preguntat a les fonts pertinents es confirma que els ACB realitzats per la Generalitat de Catalunya apliquen aquesta mateixa taxa, i també així es fa en tres dels quatre ACB que s'ha vist en aquest treball amb un resultat negatiu. En canvi, l'estudi de la línia Madrid-Galícia que obté un resultat anòmal aplica una taxa de descompte del 2-3% i, com era d'esperar és qui obté un VAN més gran i positiu amb força diferència.

En concret, l'anàlisi de sensibilitat que fan els autors de l'estudi Madrid-Galícia demostra que passar d'un 3% a un 2% com a taxa de descompte dona lloc a un resultat molt diferent. Dels 9.632 milions es passa als 14.556 milions, una diferència de aproximadament 5.000 milions amb una variació percentual mínima indica que, efectivament, l'aplicació d'aquesta taxa més baixa influeix en el resultat de l'estudi que donarà un VAN més positiu del que és habitual i en definitiva pot alterar les conclusions del treball. No creiem que els autors de l'ACB hagin aplicat una taxa de descompte més baixa per intentar obtenir un resultat més favorable i demostrar que l'AVE és rendible, però en qualsevol cas si que seria interessant saber-ne els motius tècnics en l'aplicació d'aquest paràmetre lleugerament diferent al que és habitual. En aquest sentit seria recomanable que es realitzés un nou ACB de la línia en qüestió amb una taxa de descompte del 5 o 6%, tot i que evidentment no en sabem el resultat, sembla lògic pensar, un cop vist l'anàlisi de sensibilitat, que el resultat seria força diferent: probablement el VAN seria molt proper a zero i fins i tot podria arribar a ser negatiu en

³ *Guia per a l'avaluació de projectes de transport (2010)*; Col·legi d'Enginyers

alguns casos. En la taula 4 s'aprecien les diferències entre l'aplicació d'una taxa del 3% i una del 2%.

Taula 5. Resultats ACB pel traçat sud Madrid-Galícia (en milions d'€ del 2000)

Taxa descompte	Preu AVE		Preu AVE + 25%	
	3%	2%	3%	2%
VAN	9.632,86	14.456,25	8.496,16	12.958,82

Font: Elaboració pròpia a partir de Caride i González (2010)

D'acord amb De Rus i Román (2006), els resultats d'un projecte d'inversió de 30 o 40 anys de vida útil, com és el cas, són molt sensibles a la taxa de descompte amb la qual s'homogeneïtza el flux de beneficis i costos. En aquest sentit, l'anàlisi aplicat sobre els resultats obtinguts en els ACB estudiats en aquest treball confirmen aquesta idea: la taxa de descompte aplicada pot influir de manera important en el resultat final.

A nivell de debat metodològic, una de les conclusions a la que ens porta aquest fet és que el VAN ens obliga a fixar una taxa de descompte, mentre que la TIR ens estalvia aquest problema. Per tant, sembla més recomanable utilitzar la TIR en aquests casos per evitar la subjectivitat en els treballs que es realitzen, així ho fa la Generalitat de Catalunya en els seus estudis.

Un altre aspecte rellevant a comentar pel que fa als supòsits és si el nombre d'anys de vida útil estimada per la infraestructura també pot afectar el resultat de l'ACB. Cal definir un període temporal i els estudis observats consideren que la infraestructura de l'AVE té una vida útil d'entre 30 i 40 anys, tot i que segurament la vida útil real sigui força més llarga, la dificultat de preveure l'evolució de les variables aconsella no projectar-les més enllà d'aquest període. En aquest cas, els resultats obtinguts en cadascun dels ACB i els anàlisis de sensibilitat semblen no afectar en excés el valor del VAN.

5. Conclusions

Les dades empíriques indiquen que Espanya és un país que ha apostat molt clarament per l'alta velocitat com a model de transport i infraestructures. El nombre de quilòmetres de línies en funcionament sumades a les que es troben en construcció i les que estan projectades per un futur pròxim, converteixen Espanya en un Estat capdavanter en la utilització d'aquesta tecnologia que permet reduir de manera important el temps de viatge i augmentar així el benefici dels seus usuaris. Tot i així, sembla que Espanya donades les seves condicions geogràfiques, econòmiques i demogràfiques no era el territori més adequat on aplicar una xarxa tan gran d'alta velocitat. L'aspecte més destacable és el de la falta de demanda, els estudis demostren que en els diferents corredors aquesta no arriba al que seria recomanable per aplicar-hi l'alta velocitat.

També s'ha demostrat que l'impacte econòmic que genera l'AVE és molt limitat, especialment en el transport de passatgers i fins i tot pot arribar a tenir un impacte negatiu en alguns territoris. En qualsevol cas, tot i que l'AVE sí que promou la cohesió territorial d'Espanya tal i com pretén el Govern Espanyol ja que redueix distàncies entre ciutats, en absolut promou el desenvolupament regional d'aquelles regions i comunitats autònomes amb poca activitat econòmica.

En aquest sentit, aquest treball confirma que els aspectes econòmics no han sigut claus a l'hora d'implantar la xarxa d'AVE a l'Estat Espanyol. Per el Govern Central l'aplicació d'aquesta política ha sigut una prioritat des de l'any 1992 i la crisi econòmica, amb una falta de recursos econòmics evident, gairebé no ha frenat el seu desenvolupament tot i els elevats costos i la gran inversió de diners públics que implica, la qual cosa sembla indicar que han primat uns altres tipus d'objectius, probablement polítics, tot i que s'ha evitat aprofundir en aquest aspecte ja que no és l'objectiu del treball.

En aquest treball s'han estudiat quatre anàlisis cost-benefici en diferents corredors espanyols. Aquests comparen els costos que genera l'AVE, no només els monetaris (que ja són molt elevats) també costos indirectes (com els mediambientals, la utilització de sòl i l'impacte visual) amb els beneficis directes i indirectes que genera en la societat. Els ACB Madrid-Sevilla, Madrid-València i Madrid-Barcelona donen com a resultat un balanç social i de rendibilitat negatiu. L'únic que n'obté un resultat positiu és el de la

línia Madrid-Galícia (encara en construcció) al qual s'ha criticat en aquest treball per aplicar una taxa de descompte inusualment baixa que fa que el resultat sigui més positiu de l'habitual. En aquest sentit, el treball ha intentat observar com efectivament l'aplicació d'uns supòsits o uns altres en l'ACB pot influir en el resultat, en concret l'aplicació d'una taxa de descompte més alta o més baixa pot alterar els resultats.

En qualsevol cas, tot i l'excepció del corredor Madrid-Galícia (amb supòsits discutibles), el balanç general és que l'AVE no és justificable des del punt de vista econòmic.

Bibliografía

- Albalate, D. i Bel, G. (2011); *Cuando la economía no importa: Auge y esplendor de la alta velocidad en España*
- Albalate, D. i Bel, G. (2010); *High-Speed Rail: Lessons for Policy Makers from experiences abroad*
- Albi, González-Páramo i Zubiri (2000); *Economía pública I* (pags. 265-312)
- Bel, G. (2009); *La racionalización de las infraestructuras de transporte en España*
- Bel, G. (2011); *Espanya, capital París*
- Campos, De Rus, Nombela (2003), *Economía del transporte*
- Caride, M.J. i González, X.M. (2003); *Análisis Coste-Beneficio de la conexión Galicia-Madrid con un servicio ferroviario de alta velocidad*
- Coto-Millán, Casares-Hontañón, San Millan i Agüeros (2010); *Rentabilidad social de las administraciones públicas: Análisis Coste-Beneficio del AVE Madrid-Valencia*
- De Rus, G. i Inglada, V. (1993); *Análisis cost-beneficio del tren de alta velocidad en España*
- De Rus, G. i Inglada, V. (1997); *Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain*
- De Rus, G. i Román, C. (2006); *Análisis económico de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona*
- De Rus, G. i Nombela, G. (2007); *Is investment in High Speed Rail Socially Profitable?*
- De Rus, G. (2009); *¿Es acertado seguir invirtiendo en alta velocidad?*
- De Rus, G. (2010); *Evaluación económica de proyectos de transporte*
- Fageda, X. (2013, 13 de Gener); *El despilfarro del AVE. (El País)*
- Martí Henenberg, J. (2000); *Un balance del tren de alta velocidad en Francia. Enseñanzas para el caso español*
- Nash, C.A. (1991); *“The case for high speed rail”*
- Robusté, F. (2010); *Criteris per a la prioritizació de les inversions en infraestructures*
- Vickerman, R. (1997); *“High-speed rail in Europe: experience and issues for future development”*