Número 13/2008 Novembre Any VIII

Papers de treball

Sèrie: simulacions macroeconòmiques. Model QUEST-CT

L'impacte de la política monetària sobre l'economia catalana: una simulació amb el model QUEST-CT

Manuel Artís, Raúl Ramos, Jordi Suriñach

Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia i Finances
Direcció General d'Anàlisi i Política Econòmica

El Departament d'Economia i Finances no comparteix necessàriament les opinions expressades pels autors en aquests treballs.

© **Generalitat de Catalunya**
Departament d'Economia i Finances
Direcció General d'Anàlisi i Política Econòmica
http://www.gencat.cat/economia/

L'impacte de la política monetària sobre l'economia catalana: una simulació amb el model QUEST-CT

Manuel Artís

Raúl Ramos

Jordi Suriñach

Grup d'Anàlisi Quantitativa Regional (AQR-IREA), Universitat de Barcelona

Resum

Aquest document presenta els resultats obtinguts amb el model QUEST-CT en fer una simulació orientada a analitzar l'impacte de la política monetària sobre l'economia catalana. En concret, es realitzen dos grups de simulacions: un primer grup en què les simulacions fetes es basen en una apreciació de l'euro respecte del dòlar suposant estabilitat en els tipus d'interès a la zona euro, i un segon grup de simulacions on s'analitzen els efectes de canvis en el tipus d'interès i de variacions conjuntes tant en tipus d'interès com en tipus de canvi.

Els resultats obtinguts permeten concloure, en primer lloc, que una apreciació temporal d'un 5% del tipus de canvi de l'euro respecte del dòlar reduiria en 0,4 punts la taxa de creixement de l'economia catalana tot i que només de manera transitòria. En segon lloc, un increment d'un quart de punt en els tipus d'interès de manera temporal tindria només un efecte limitat sobre l'evolució de les principals macromagnituds de l'economia catalana. De fet, es pot concloure que la demanda interna és menys sensible a enduriments de les condicions monetàries que no pas altres economies europees. Per últim, també s'ha pogut comprovar que el canal tipus de canvi contribueix, més que el canal tipus d'interès, a explicar el comportament de l'economia catalana en el període més recent.

1. Antecedents

Durant la primera meitat de 2008, l'economia catalana (i l'espanyola) han entrat en un procés de desacceleració econòmica que posa fi a una de les etapes expansives més llargues de la història econòmica recent.

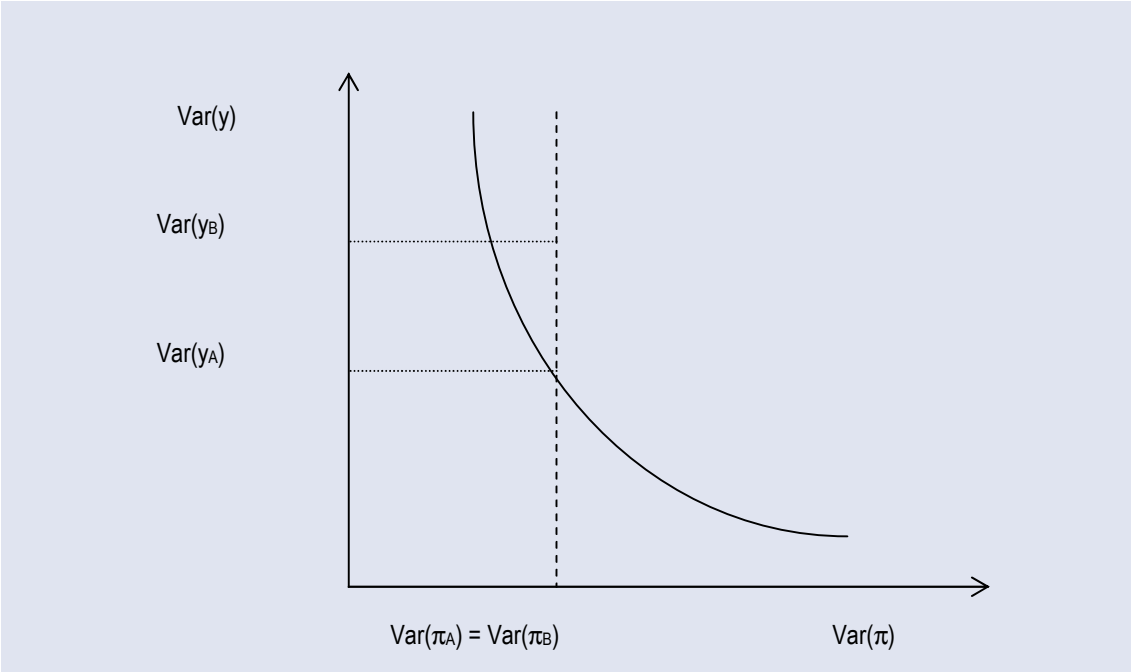
Sense cap tipus de dubte, un dels factors que ha permès allargar el cicle expansiu ha estat l'assoliment dels criteris de convergència com a pas previ a l'adopció de l'euro. En un context de tipus d'interès baixos (en termes reals, negatius) i de creixement

demogràfic important (gràcies a la immigració), s'han donat les condicions propícies perquè consum i inversió (pel costat de la demanda) i construcció (pel costat de l'oferta) hagin estat els principals motors de l'economia.

La desacceleració econòmica actual junt amb el repunt de la inflació que s'ha produït recentment, com a conseqüència de l'increment del preu del petroli i d'altres matèries primeres però també de productes d'alimentació, suposen un repte important per a la política monetària del Banc Central Europeu (BCE). D'una banda, seria desitjable abaixar els tipus d'interès per facilitar la reactivació del consum i de la inversió a les economies europees, però d'altra banda, l'evolució recent de la inflació fa recomanable adoptar la decisió contrària. En aquest sentit, el mandat explícit de lluita contra la inflació del BCE així com la necessitat de mantenir aquesta reputació als mercats, donen molt més pes al segon argument que no pas al primer.

Ara bé, la diferent situació als països de la zona euro fa que una pujada de tipus d'interès pugui contribuir a allargar i/o intensificar la desacceleració actual. A banda d'aquest efecte, a mitjà termini, l'existència d'asimetries en la transmissió de la política monetària comuna, és a dir, d'impactes diferents entre territoris, pot contribuir, però, a què la sincronia cíclica entre aquests territoris divergeixi i faci cada cop més difícil fixar uns objectius econòmics i monetaris comuns.

Gràfic 1. Variabilitat de la producció i de la inflació a les economies A i B



Font: elaboració pròpia.

Suposem que dues regions A i B decideixen adoptar una política monetària comuna orientada a obtenir una determinada combinació de variabilitat de la producció (y) i variabilitat de la inflació (π) situada sobre la seva frontera de polítiques eficients

(vegeu el gràfic 1), i que, com a conseqüència de diferències en els mecanismes de transmissió monetària, només A aconsegueix assolir la combinació desitjada. La política adoptada hauria estat més efectiva a A que no pas a B. De fet, B hauria assolit l'objectiu d'inflació desitjat però, en canvi, tindria una major variabilitat de la producció que la desitjada i que, a més, seria superior a la de A. Aquest és l'origen de la possible divergència cíclica entre les dues economies explicada anteriorment.

Així doncs, en el context econòmic actual, és interessant analitzar quin seria l'impacte d'una política monetària restrictiva i si hi ha asimetries en els mecanismes de transmissió d'aquesta política entre els països i territoris de la zona euro. En el nostre cas concret, analitzarem la situació de l'economia catalana i ens centrarem en el paper dels principals canals de transmissió de la política monetària segons la literatura: el canal dels tipus d'interès i el canal dels tipus de canvi.

Pel que fa al primer canal, el dels tipus d'interès, la hipòtesi de partida és que l'autoritat monetària (el Banc Central) pot afectar el comportament econòmic dels agents alterant el cost d'oportunitat de les seves decisions de despesa (variacions en els tipus d'interès impliquen canvis en el cost de l'endeutament; Taylor, 1995). En aquest context, una política monetària restrictiva implicaria incrementar el tipus d'interès a curt termini, que es traduiria en una caiguda de la inversió i del consum que tindria l'efecte desitjat sobre la demanda agregada i sobre la inflació. Aquest canal, per tant, es recolza en el model keynesià IS-LM.

El segon canal és el del tipus de canvi (Menon, 1995). Variacions en els tipus de canvi impliquen canvis en la balança de pagament que acaben tenint efectes sobre l'activitat real. Amb un sistema de canvis flexibles, un canvi al diferencial de tipus d'interès respecte de la resta del món provoca *ceteris paribus* canvis en el tipus de canvi. És a dir, un increment favorable del diferencial de tipus d'interès fa que els dipòsits en la moneda nacional siguin més atractius en l'àmbit internacional, cosa que provoca una apreciació del tipus de canvi. Aquesta apreciació fa que els béns domèstics siguin més cars que els produïts a la resta del món i, per tant, es produeix una caiguda de les exportacions netes que comporta una caiguda de la producció. Una apreciació del tipus de canvi acaba reforçant els efectes de l'increment del tipus d'interès. Un aspecte clau en aquest canal és el conegut com *pass-through*, és a dir, el grau en què l'apreciació del tipus de canvi acaba afectant els preus d'importació i els preus domèstics.

Així doncs, i tenint en compte aquests antecedents, en aquest document es presenten els resultats d'utilitzar el model QUEST-CT per analitzar l'impacte sobre l'economia catalana d'una política monetària restrictiva durant el 2008, i fins a quin punt els resultats serien diferents si el canal a través del qual actua la política és el de tipus d'interès, tipus de canvi o tots dos de manera simultània.

El model QUEST es va dissenyar per experts de la Comissió Europea a començaments dels noranta per tal d'analitzar les economies dels països membres de la Unió Europea i les seves interaccions amb la resta del món, especialment amb

els Estats Units i el Japó, i servir com a instrument per a la simulació de polítiques i no tant com un model de predicció. El 1997 el model QUEST es va revisar i va donar lloc al model conegut com a QUEST II. Aquest model està constituït per 17 entitats territorials: 14 per països de la UE, 1 per Japó, 1 pels EUA i 1 per la resta del món. Per cadascuna d'aquestes entitats territorials, el model consta de més de 50 equacions i, per tant, globalment té més de 900 equacions.

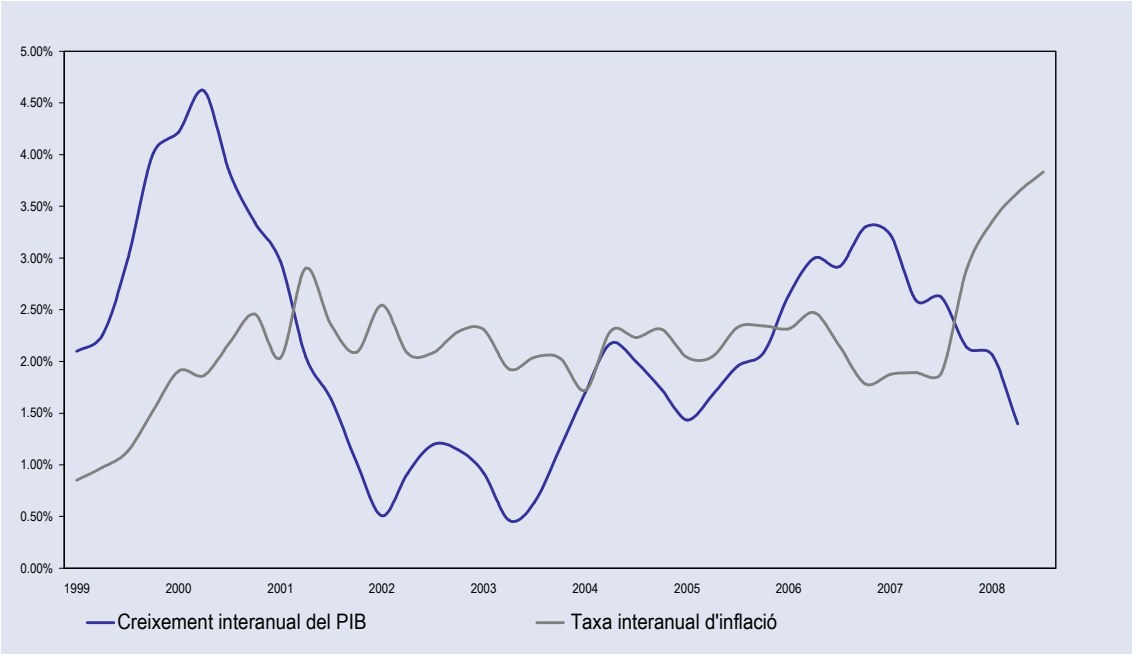
Durant el 2006 i el 2007, i dins del marc d'un conveni entre el Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya i el Grup d'Anàlisi Quantitativa Regional (AQR-IREA) de la Universitat de Barcelona, aquest model es va adaptar a les peculiaritats de l'economia catalana per tal de ser utilitzat com a eina de simulació de polítiques econòmiques alternatives. El procés d'adaptació es descriu a la monografia d'Artís, Ramos i Suriñach (2008).

A continuació, al segon apartat es fa una breu descripció de l'evolució recent de tipus de canvi i tipus d'interès a la zona euro per definir els escenaris que s'utilitzaran per dur a terme les simulacions que es presenten al tercer apartat d'aquest paper de treball.

2. L'experiència recent

En els deu primers anys de vida de la moneda única, l'economia de la zona euro ha combinat períodes de creixement superiors al 3% amb altres períodes amb taxes de creixement inferiors al 2% i properes a l'estancament. En canvi, excepte en els darrers trimestres, s'ha aconseguit mantenir una taxa d'inflació propera a l'objectiu del 2%.

Gràfic 2. Zona euro - Taxa de creixement interanual del PIB i taxa interanual d'inflació



Font: Eurostat.

De fet, durant aquest període, la política monetària del BCE ha tingut com a objectiu principal la lluita contra la inflació però també ha contribuït a una major estabilitat macroeconòmica. El gràfic 3 mostra els tipus d'intervenció del BCE i els de la Reserva Federal durant aquest període. Com es pot observar, en el període 2001-2003 la política del BCE va consistir a abaixar els tipus d'interès per afavorir la recuperació econòmica. En canvi, des de la meitat de 2003 fins a finals de 2005 la política monetària va consistir en l'estabilitat de tipus, i a partir d'aquell moment s'ha produït un increment sostingut dels tipus fins a la meitat de 2007. Al gràfic 3 també es pot apreciar la política monetària seguida per la Reserva Federal (FED). La comparació dels dos tipus d'intervenció mostra com el BCE ha estat molt menys agressiu en la seva política monetària que no pas la FED.

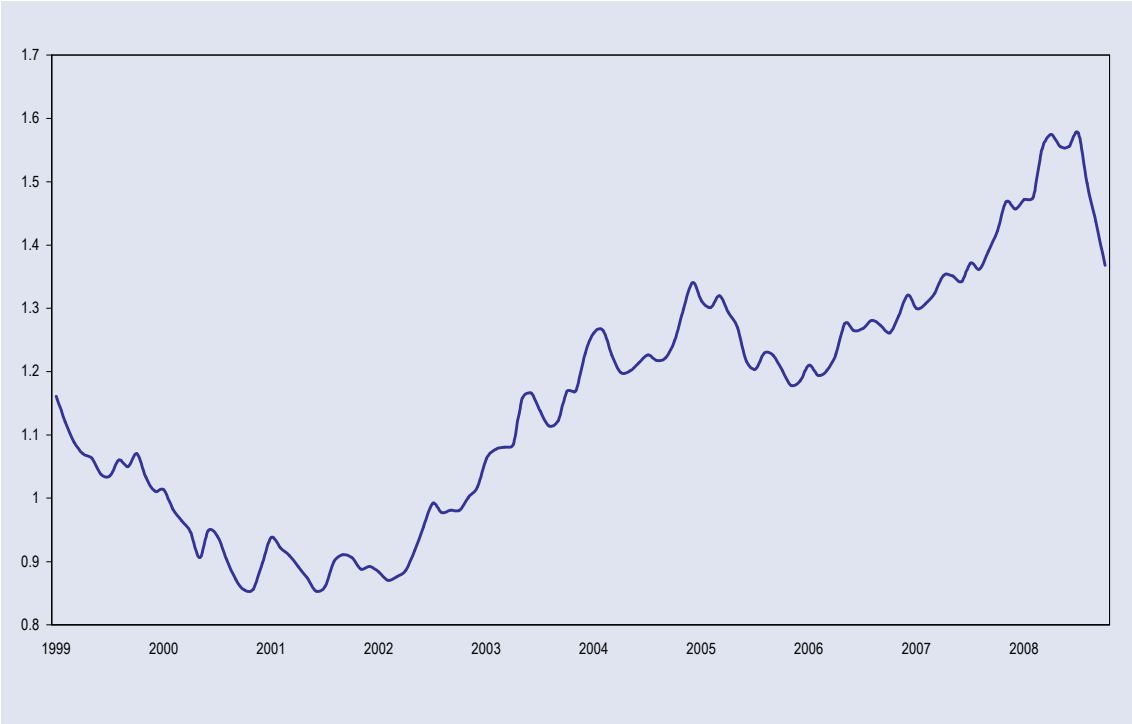
Gràfic 3. Tipus d'intervenció als Estats Units i a la zona euro

Font: Banc Central Europeu.

L'evolució del tipus de canvi entre l'euro i el dòlar ha estat clarament determinada pel diferencial de tipus d'interès entre els Estats Units i la zona euro en bona part del període considerat. Entre el 1999 i el 2001, l'euro es va depreciar respecte del dòlar com a conseqüència del diferencial positiu de tipus d'interès dels Estats Units en relació amb Europa. Entre el 2001 i el 2004, la situació s'inverteix i el diferencial del tipus d'interès passa a ser favorable a la zona euro, motiu pel qual el tipus de canvi s'aprecia d'aquell moment en endavant, tot i el canvi de signe del diferencial de tipus d'interès. Els motius que expliquen l'evolució del tipus de canvi euro/dòlar a partir del 2005 estan més relacionats amb la confiança en els sistemes econòmics i financers americans i europeus que no pas amb l'evolució de les condicions monetàries. De fet, l'evolució del tipus de canvi euro/dòlar durant aquest darrer

període està més relacionada amb l'evolució de l'economia americana que amb l'europea: és més una depreciació del dòlar que no pas una apreciació de l'euro. Ara bé, des de l'abril de 2008 i fins l'actualitat s'ha observat una variació de la tendència en l'evolució del tipus de canvi, que passa d'1,58 dòlars per euro a l'abril a l'1,37 al setembre, és a dir, s'ha produït una depreciació de l'euro de més del 10%. Aquest canvi de tendència es deu a canvis en les expectatives dels agents sobre l'evolució futura dels tipus d'interès, però també al major risc que l'economia europea pugui entrar en recessió els propers trimestres.

Gràfic 4. Tipus de canvi euro/dòlar



Font: Banc Central Europeu.

Així doncs, a partir de la informació analitzada fins al moment i de les expectatives actuals sobre l'evolució de l'economia americana i europea, què podem esperar per als propers trimestres? En primer lloc, sembla que la tendència alcista dels tipus d'interès a la zona euro es podria frenar com a conseqüència de la reducció de les pressions inflacionistes en l'àmbit global i de la crisi financera internacional. A més, les expectatives sobre l'evolució de l'activitat econòmica a la zona euro han empitjorat de manera clara en els darrers trimestres i podrien portar a un canvi en el signe de la política monetària, canvi que podria tenir el seu punt d'origen en la baixada coordinada de tipus del 8 d'octubre d'enguany. Sembla, doncs, que les expectatives per als propers mesos serien que tant tipus d'interès com tipus de canvi se situïn a valors similars (o fins i tot inferiors) als de 2007. En aquest context, les simulacions que es realitzaran al proper apartat tenen com a objectiu valorar quins han estat els efectes de l'evolució de tipus de canvi i tipus d'interès durant el 2008 sobre l'economia catalana.

3. Resultats de les simulacions realitzades amb el model QUEST-CT

A aquest apartat es presenten els resultats obtinguts en fer dues simulacions orientades a analitzar l'impacte de la política monetària de la zona euro sobre l'economia catalana, tenint en compte que la determinació de tipus d'interès i de tipus de canvi és totalment exògena a la seva evolució macroeconòmica (el pes de l'economia catalana dins del conjunt de la zona euro és reduït).

Al subapartat següent es presenten els resultats de realitzar una simulació on s'avalua l'impacte de variacions del tipus de canvi euro/dòlar sense que hi hagi cap canvi en el tipus d'interès a la zona euro, és a dir, com a resposta a canvis en la política monetària de la FED i, per tant, a variacions en els diferencials de tipus d'interès entre la zona euro i els Estats Units. A continuació, s'analitza l'efecte de variacions del tipus d'interès i de variacions conjuntes del tipus d'interès i del tipus de canvi.

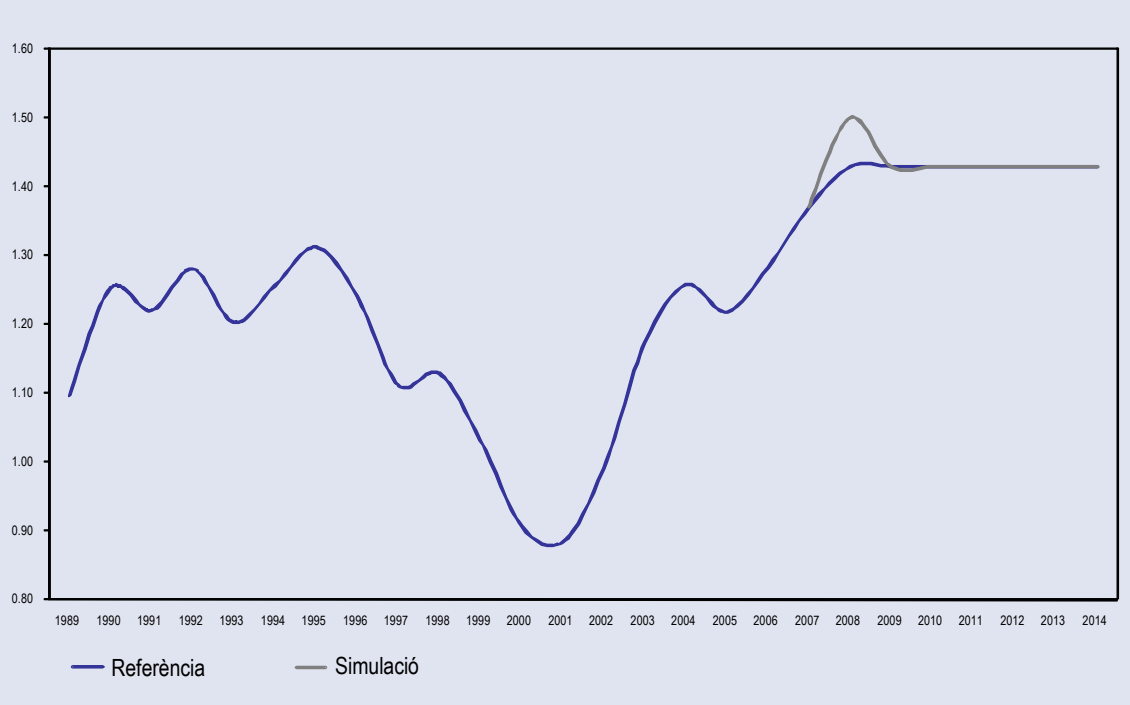
3.1. Impacte sobre l'economia catalana de variacions del tipus de canvi euro/dòlar

En aquest apartat es pretén avaluar quin és l'impacte de variacions del tipus de canvi euro/dòlar sobre l'economia catalana en un context d'estabilitat de tipus d'interès a la zona euro, és a dir, quan la variació dels tipus de canvi està relacionada amb canvis en el diferencial entre els tipus d'interès de la zona euro i els Estats Units, canvis derivats d'actuacions de la Reserva Federal i no de variacions del tipus de referència del BCE.

La simulació realitzada pren com a punt de partida un escenari de referència en què durant el 2008 el tipus de canvi euro/dòlar se situava lleugerament per sota dels nivells observats al quart trimestre de 2007: 1,43 euros per dòlar. A partir del primer trimestre de 2008, s'aplica un xoc al model que consisteix en una apreciació sobtada de l'euro respecte del dòlar fins arribar a 1,50 euros per dòlar, és a dir, un increment del 5% respecte a l'escenari de referència. Aquest xoc es manté durant tot l'any 2008 i després desapareix, de manera que a partir del primer trimestre de 2009 torna als nivells de l'escenari de referència (gràfic 5). Aquesta evolució del tipus de canvi és relativament propera a l'observada durant els nou primers mesos de 2008.

La comparació de la solució inicial del model (escenari de referència) i l'obtinguda després d'aplicar el xoc permet quantificar l'impacte d'aquestes variacions del tipus de canvi sobre l'economia catalana sense que hi hagi cap resposta de les autoritats monetàries de la zona euro.

Gràfic 5. Apreciació temporal d'un 5% de l'euro respecte del dòlar



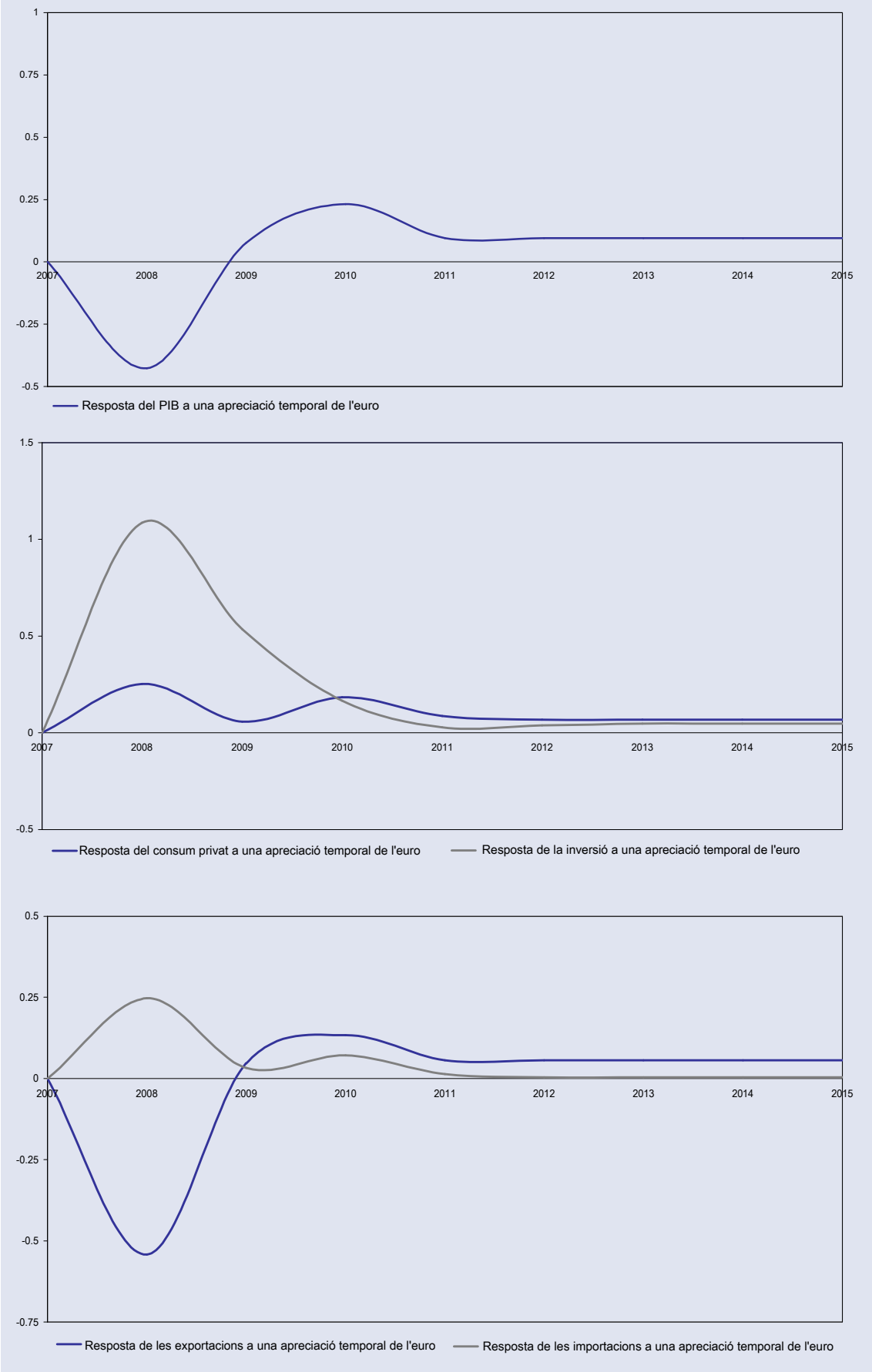
Font: elaboració pròpia.

El quadre 1 recull les diferències entre l'escenari de referència i la simulació realitzada. A la part esquerra del quadre es mostra la diferència percentual entre ambdues solucions del model en taxes de creixement per a les principals macromagnituds (PIB, consum, inversió, etc.), i les diferències absolutes per a les variables expressades com a taxes (inflació i atur). Els valors positius a la part esquerra del quadre indiquen un major creixement respecte de l'escenari de referència, mentre que els valors negatius s'han d'interpretar com a reduccions als ritmes de creixement. En canvi, a la part dreta del quadre es mostra l'efecte sobre el nivell de la sèrie mesurat com a percentatge respecte del valor de l'escenari de referència. Aquesta anàlisi es complementa amb la informació presentada al gràfic 6, on es mostra la dinàmica i l'ajust de l'economia davant del xoc analitzat. En aquest gràfic, l'eix horitzontal indica el temps mentre que a l'eix vertical es recull la mateixa informació que a la part dreta del quadre 1, excepte per a la taxa d'inflació i la taxa d'atur on es mostra les diferències respecte de les taxes (part esquerra del quadre).

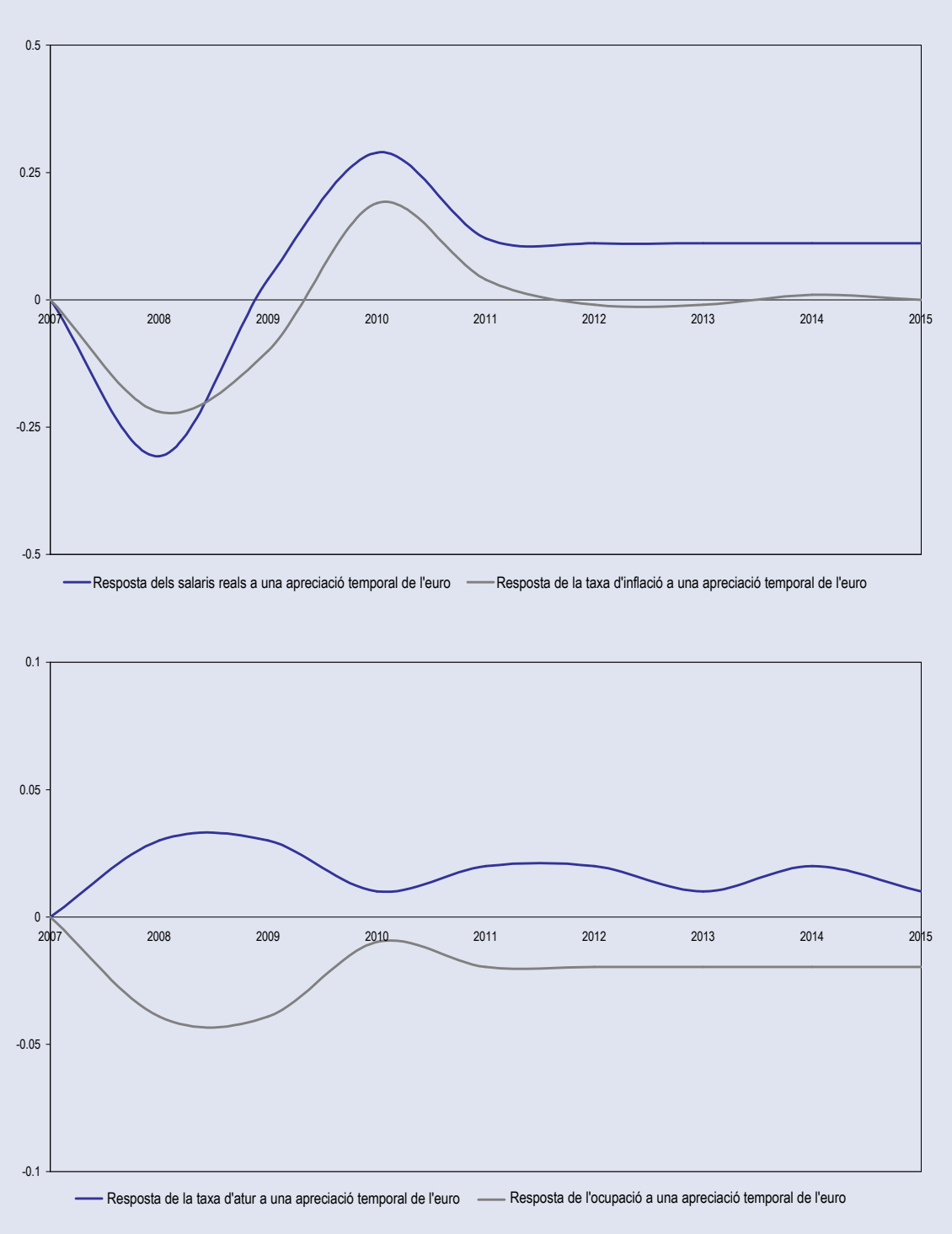
Quadre 1. Efectes d'una apreciació temporal d'un 5% de l'euro respecte del dòlar

	Taxes de creixement						Nivells					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	0,0	-0,4	0,5	0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,4	0,1	0,2	0,1	0,1
Consum privat	0,0	0,3	-0,2	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
Inversió	0,0	1,1	-0,6	-0,4	-0,1	0,0	0,0	1,1	0,5	0,2	0,0	0,0
Exportacions	0,0	-0,6	0,6	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,5	0,0	0,1	0,1	0,1
Importacions	0,0	0,3	-0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Ocupació	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaris reals	0,0	-0,3	0,4	0,3	-0,2	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,3	0,1	0,1
Taxa d'inflació	0,0	-0,2	-0,1	0,2	0,0	0,0						
Taxa d'atur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Gràfic 6. Efectes d'un xoc temporal sobre el tipus de canvi



Gràfic 6. Efectes d'un xoc temporal sobre el tipus de canvi *(continuació)*



Font: elaboració pròpia.

Com es pot observar al quadre 1, durant el 2007 no hi ha cap diferència entre l'escenari de referència i l'obtingut en aplicar el xoc ja que aquest es produeix durant el 2008 (tots els valors de la primera columna són 0). Ara bé, si ens fixem en la xifra corresponent al PIB per a l'any 2008 observem que hi ha un diferencial negatiu de -0,4 entre l'escenari de referència i la nova solució del model. Aquest resultat vol dir

que davant d'una apreciació de l'euro d'un 5% respecte del dòlar, la taxa de creixement del PIB seria inferior a la prevista inicialment en 0,4 punts. Aquesta reducció s'explica, bàsicament, per una caiguda de les exportacions i un augment de les importacions. En concret, l'apreciació implica més capacitat de compra de béns produïts a l'exterior ja que són més barats en termes relatius, però, d'altra banda, també es tradueix en menys capacitat exportadora ja que els béns domèstics s'encareixen per a la resta del món.

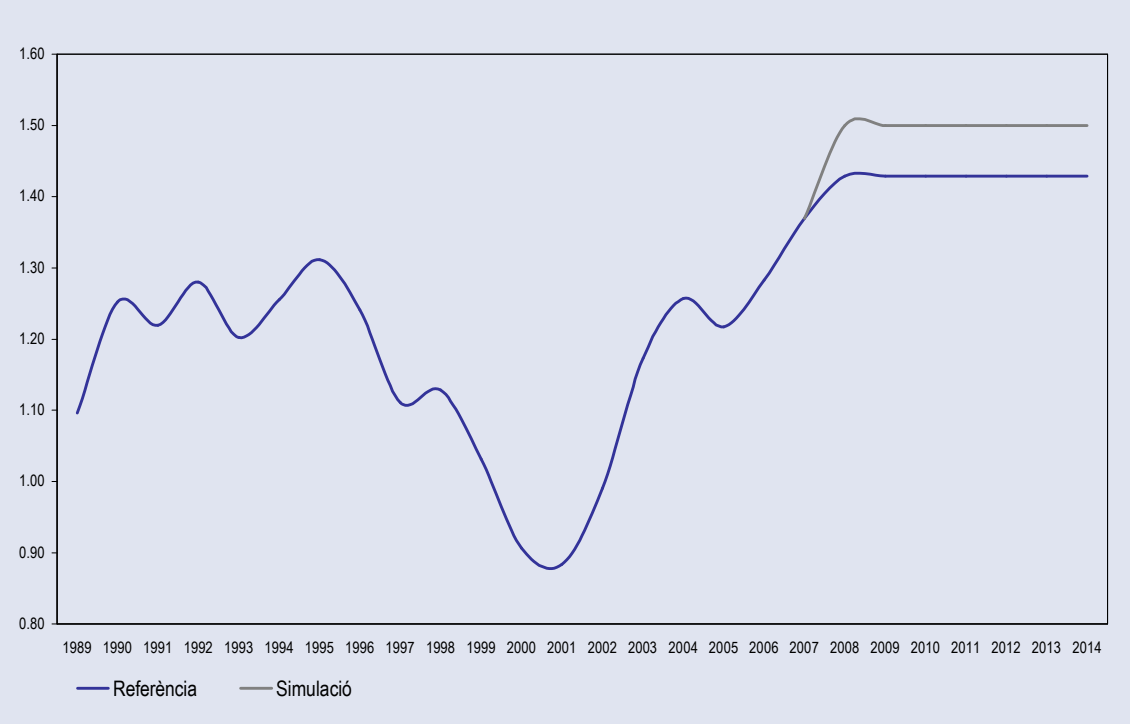
L'apreciació també provoca una reducció de la taxa d'inflació a causa del menor cost dels béns d'importació, però aquest efecte és transitori ja que el *pass-through* a través de la caiguda dels preus d'importació només es produeix en el moment inicial després del xoc i després s'esdevé el fenomen invers.

Consum i inversió reaccionen positivament a aquests canvis en els preus relatius i dels tipus d'interès reals i compensen part de la caiguda provocada pel sector exterior. L'efecte sobre l'ocupació és reduït tot i que hi ha un augment temporal de la taxa d'atur gràcies a la resposta dels salaris reals que s'ajusten a les noves condicions macroeconòmiques.

Un cop finalitzat el xoc temporal, durant el 2009 els efectes observats són els associats a una depreciació. Les exportacions milloren, les importacions tornen al seu nivell inicial (tot i que mostren una certa inèrcia) i la taxa d'inflació augmenta. Consum, inversió i PIB tornen progressivament a la trajectòria inicial. És important recordar que s'ha suposat que no hi ha hagut cap tipus de reacció per part de l'autoritat monetària davant de l'apreciació de la moneda (per exemple, una reducció de tipus d'interès orientada a reduir els efectes negatius de l'apreciació sobre l'activitat econòmica).

Però què passaria si el xoc fos de caràcter permanent?, és a dir, què passaria si el tipus de canvi se situés un 5% per sobre del nivell de l'escenari de referència de manera permanent i sense que hi hagués cap variació dels tipus d'interès? El gràfic 7 mostra com seria ara el xoc aplicat sobre el model, mentre que el quadre 2 presenta els principals resultats de la simulació realitzada. Tal com es pot observar al quadre, en tractar-se d'un model amb expectatives racionals, tant consumidors com empreses són conscients que la pèrdua de competitivitat dels seus productes és permanent i, per tant, ajusten el seu comportament des del moment en què es produeix el xoc. Així doncs, tot i que en un primer moment el consum augmenta lleugerament com a resposta als canvis de preus relatius, hi ha una correcció molt ràpida d'aquest efecte. En el cas de la inversió, el comportament és oposat al detectat en el cas anterior, en què el xoc era temporal. Les empreses veuen reduïdes les seves oportunitats de negoci i ajusten ràpidament el seu comportament i arrosseguen les importacions. L'efecte sobre la taxa d'inflació és transitori ja que el *pass-through* a través de la caiguda dels preus d'importació només es produeix en el moment inicial després del xoc.

Gràfic 7. Apreciació permanent d'un 5% de l'euro respecte al dòlar



Font: elaboració pròpia.

Quadre 2. Efectes d'una apreciació permanent d'un 5% de l'euro respecte al dòlar

	Taxes de creixement						Nivells					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	0,0	-1,1	-1,0	-1,1	-1,0	0,0	0,0	-1,0	-2,0	-3,0	-3,9	-3,9
Consum privat	0,0	0,1	-0,1	-0,4	-0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,3	-0,9	-0,9
Inversió	0,0	-1,1	-0,9	-1,2	-1,0	0,0	0,0	-1,0	-1,9	-3,0	-3,9	-4,0
Exportacions	0,0	-0,8	-2,0	-1,7	-1,3	0,0	0,0	-0,8	-2,7	-4,2	-5,5	-5,5
Importacions	0,0	-0,5	-2,0	-1,7	-1,2	0,0	0,0	-0,5	-2,4	-4,1	-5,2	-5,2
Ocupació	0,0	-0,2	-0,6	-1,4	-1,3	0,0	0,0	-0,2	-0,8	-2,2	-3,4	-3,4
Salaris reals	0,0	-0,7	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	-0,7	-0,4	0,0	-0,1	-0,1
Taxa d'inflació	0,0	-0,5	-0,5	0,0	0,0	0,0						
Taxa d'atur	0,0	0,2	0,7	1,2	1,7	1,5						

Font: elaboració pròpia.

Així doncs, els resultats obtinguts són clarament diferents si el xoc és de tipus temporal o permanent. Els resultats obtinguts en el primer cas mostren que l'evolució observada del tipus de canvi durant el 2008 pot haver contribuït a agreujar l'evolució negativa del sector exterior (i afectar especialment la indústria), però pot haver tingut efectes positius des de la perspectiva de consum i inversió que s'han beneficiat de l'abaratiment de productes exteriors i d'una menor taxa d'inflació que la prevista inicialment. Els efectes globals són, però, negatius, tot i que en el cas de mantenir-se les expectatives actuals sobre l'evolució del tipus de canvi, ens podríem trobar que durant els propers trimestres la depreciació de l'euro (és a dir, la

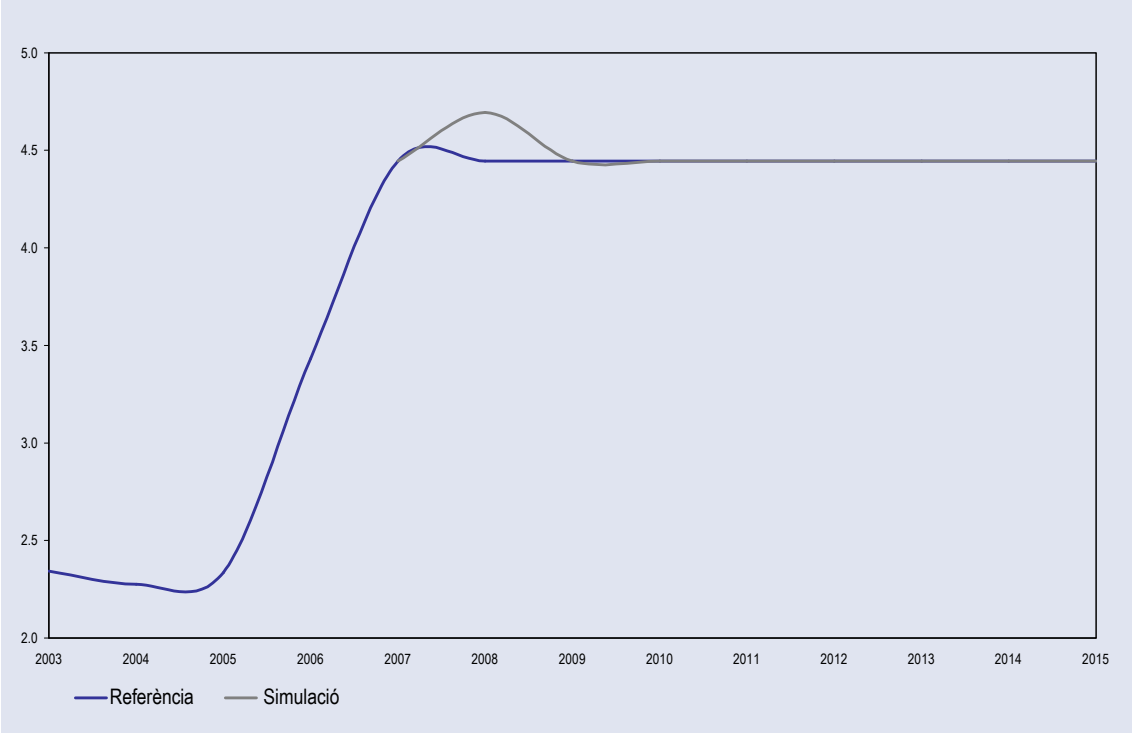
finalització del xoc temporal analitzat) tingués l'efecte contrari i ajudés decisivament a impulsar una sortida més ràpida de la situació de crisi actual.

3.2. Variacions de tipus d'interès i variacions conjuntes de tipus d'interès i tipus de canvi

En aquest subapartat es presenten els resultats d'una simulació que té com a objectiu analitzar quins serien els efectes sobre l'economia catalana d'una política monetària restrictiva que consistís en un increment temporal dels tipus d'interès en 0,25 punts percentuals durant 1 any, passant del 4,45% recollit a l'escenari de referència al 4,70% durant el 2008. En un primer moment suposarem que no hi ha cap resposta del tipus de canvi a aquest increment dels tipus d'interès mentre que, posteriorment, relaxarem aquest supòsit.

E gràfic 8 mostra el xoc aplicat sobre el model mentre que el quadre 3 sintetitza els resultats obtinguts. Com es pot observar, el creixement del PIB per a l'any 2008 seria 0,1 punts inferior al previst inicialment. Aquesta reducció no afecta els anys següents i està relacionada amb la caiguda temporal del consum i de la inversió. Les famílies retallen el seu consum davant l'encariment del diner, mentre que les empreses també redueixen els seus nivells d'inversió amb una intensitat clarament superior tot i que menys duradora en el temps. Mentre que el creixement del consum cau una dècima durant el 2008 i el 2009, la inversió ho fa en 0,5 punts durant el 2008. Les exportacions i les importacions pràcticament no es veuen afectades pel xoc mentre que l'impacte sobre la taxa d'inflació és pràcticament nul. Tampoc no hi ha un impacte destacable sobre el mercat de treball. Els resultats anteriors estan en la mateixa línia que els obtinguts per Roeger i In't Veld (1997) en analitzar els efectes d'un xoc monetari amb el model QUEST per a diferents països de la Unió Europea. Tot i que no es poden comparar ni en la magnitud del xoc, ni en el període analitzat ni en la manera d'introduir-lo, troben que un increment d'1 punt del tipus d'interès tindria un efecte sobre el PIB d'unes 6 dècimes de punt. Si extrapolem de manera lineal els resultats obtinguts en aquesta simulació, l'impacte d'un xoc d'aquesta magnitud seria inferior per a l'economia catalana (4 dècimes de punt). Aquesta diferència probablement està relacionada amb una menor sensibilitat de la demanda interna a variacions dels tipus d'interès a l'economia catalana que no pas a les altres economies. Aquests resultats estan en la mateixa línia que els detectats en d'altres estudis sobre la transmissió de la política monetària (Rodríguez-Fuentes, 1997; Ramos, Clar i Suriñach, 2002).

Gràfic 8. Increment temporal del tipus d'interès de la zona euro en 0,25 punts durant el 2008



Font: elaboració pròpia.

Quadre 3. Efectes d'un increment temporal dels tipus d'interès en 0,25 punts

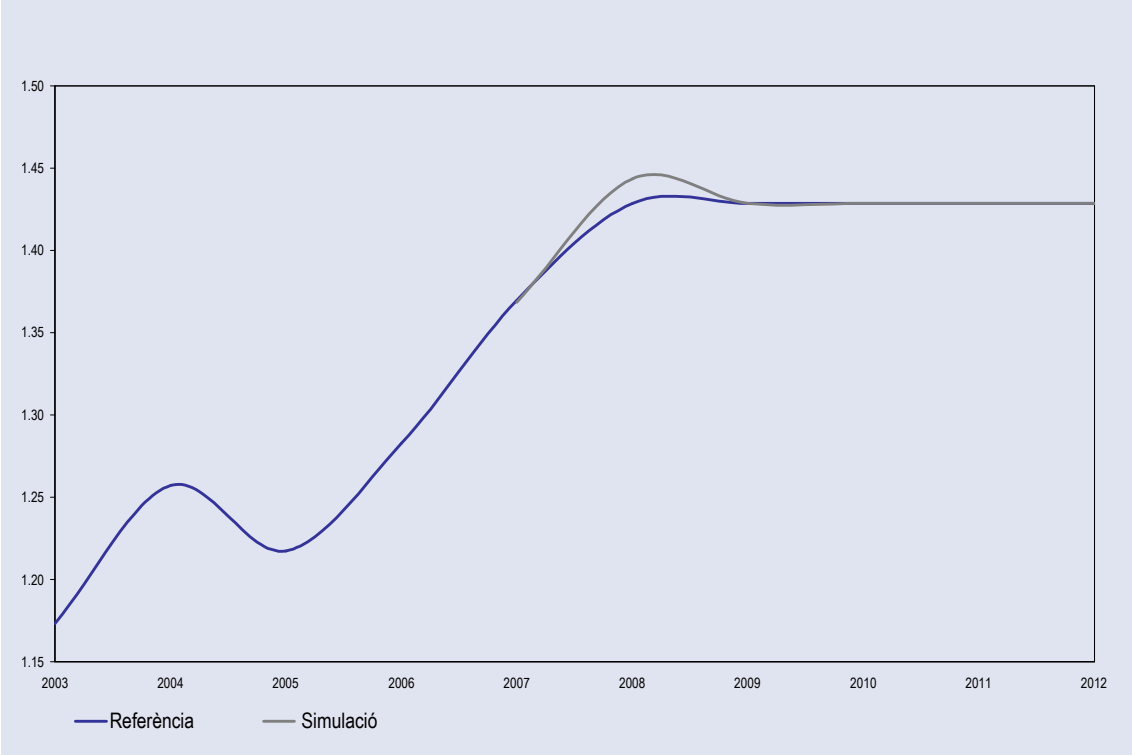
	Taxes de creixement						Nivells					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Consum privat	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
Inversió	0,0	-0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Exportacions	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Importacions	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocupació	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaris reals	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Taxa d'inflació	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Taxa d'atur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Font: elaboració pròpia.

Un aspecte important i que s'ha omès en la simulació anterior és quina seria la resposta del tipus de canvi a l'increment dels tipus d'interès. De fet, caldria esperar que l'euro s'apreciés respecte del dòlar durant aquest període com a resultat de l'increment del diferencial entre els tipus d'interès a Europa i a Estats Units. Per tal d'avaluar quina seria la resposta del tipus de canvi a un xoc d'aquesta magnitud sobre els tipus d'interès a la zona euro, i suposant que els tipus d'interès als Estats Units es mantenen constants, a l'annex es presenten els resultats d'estimar un model vectorial autoregressiu (VAR) que pretén recollir els fets estilitzats de l'evolució

macroeconòmica de la zona euro. Com es pot observar al gràfic A.2 de l'annex, davant un increment en un quart de punt dels tipus d'interès, l'efecte sobre el tipus de canvi seria una apreciació de l'euro respecte del dòlar en 0,014 punts. Si apliquem aquest valor al tipus de canvi de l'escenari de referència per a l'any 2008 (1,43), el tipus de canvi obtingut, i que és el que s'utilitza a la simulació, seria d'1,45 dòlars per euro, que representa una apreciació de l'1%. El gràfic 8 i el gràfic 9 mostren quins són els xocs que s'han aplicat en aquesta simulació en relació amb l'escenari de referència.

Gràfic 9. Apreciació temporal d'un 1% de l'euro respecte del dòlar durant el 2008



Font: elaboració pròpia.

Tal com es pot observar al quadre 4, com a resultat de l'enduriment de la política monetària i l'apreciació del tipus de canvi el creixement del PIB català per a l'any 2008 seria inferior al previst inicialment en 0,5 punts, com a conseqüència de la menor aportació del sector exterior davant de l'encariment relatiu dels productes nacionals respecte dels competidors al mercat internacional. La taxa d'inflació es redueix en dues dècimes però no compensa l'efecte del tipus de canvi. Destaca que consum i inversió són més sensibles a les variacions dels tipus de canvi que no pas al canvi en les condicions monetàries. Per tant, hi ha un clar predomini de l'efecte del tipus de canvi en relació amb l'efecte del tipus d'interès. Cal destacar, a més, que l'efecte del xoc s'esvaeix pràcticament per complet uns quants anys després d'haver-se produït.

Quadre 4. Efectes d'un increment temporal dels tipus d'interès en 0,25 punts i una apreciació temporal d'un 1% de l'euro respecte del dòlar

	Taxes de creixement						Nivells					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	0,0	-0,5	0,5	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,2	0,1	0,1
Consum privat	0,0	0,2	-0,2	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0
Inversió	0,0	0,5	0,0	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,5	0,5	0,1	0,0	0,0
Exportacions	0,0	-0,5	0,5	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
Importacions	0,0	0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Ocupació	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaris reals	0,0	-0,3	0,3	0,2	-0,2	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,2	0,1	0,1
Taxa d'inflació	0,0	-0,2	-0,1	0,2	0,0	0,0						
Taxa d'atur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Font: elaboració pròpia.

Així doncs, i com a síntesi de les simulacions realitzades en aquest apartat, es posa de manifest que el canal tipus de canvi contribueix en major mesura que el canal tipus d'interès a explicar el comportament de l'economia catalana en el període més recent. Tot i l'increment experimentat en el tipus d'interès en el període més recent, tant consum com inversió han continuat creixent a ritmes destacables fins a dates molt recents gràcies a la continua apreciació de l'euro, que ha permès mantenir l'activitat exportadora. Un canvi de tendència en el comportament del tipus de canvi euro/dòlar podria contribuir de manera significativa a agreujar (o afavorir) una recuperació menys (o més) ràpida en relació amb la situació actual.

3.3. Comparació amb metodologies alternatives

En aquest apartat es presenten els resultats d'utilitzar models VAR per avaluar la dinàmica de les relacions entre la producció, els preus i els tipus d'interès davant de diferents tipus de xocs amb l'objectiu de comparar els resultats obtinguts amb els que s'han presentat amb anterioritat a partir del model QUEST-CT. La utilització d'aquests tipus de models (habituals en la literatura sobre la transmissió de la política monetària) té com a principal avantatge que el nombre de restriccions que cal imposar a l'hora d'analitzar els efectes del xoc és mínim en relació amb d'altres alternatives.

El model proposat es basa en l'especificació proposada per Peersman i Smets (2001) per als països de la zona euro i, en concret, vindria donat per l'expressió següent:

$$\begin{bmatrix} y_t^{CT} \\ p_t^{CT} \\ s_t^{ES} \\ x_t^{ES} \end{bmatrix} = A(L) \cdot \begin{bmatrix} y_{t-1}^{CT} \\ p_{t-1}^{CT} \\ s_{t-1}^{ES} \\ x_{t-1}^{ES} \end{bmatrix} + B \cdot oil_t + U_t^{CT} \qquad (1)$$

on y_t^{CT} representa el PIB real de Catalunya, p_t^{CT} els preus al consum, s_t^{ES} el tipus d'interès nominal a curt termini per a l'economia espanyola, i x_t^{ES} el tipus de canvi

real efectiu per a l'economia espanyola; oil_t representa el preu del petroli. La inclusió d'aquesta darrera variable ajuda a resoldre el problema conegut com a *price puzzle*.

Amb aquest model és possible analitzar quins serien els efectes d'un xoc monetari aplicant la descomposició de Cholesky amb les variables ordenades tal com es mostra a l'equació anterior. Aquest ordre implica suposar que el xoc monetari no té efectes contemporanis sobre la producció i els preus però sí sobre el tipus de canvi.

El model s'ha estimat en nivells (utilitzant la mateixa informació trimestral que forma part del model QUEST-CT). Com assenyalen Ramaswamy i Slok (1998), l'estimació en nivells implica assumir que hi ha relacions a llarg termini (cointegració) entre les variables considerades. El nombre de retards temporals del model s'ha determinat a través del criteri de Schwarz i a les diferents especificacions que es presenten a continuació s'ha fixat entre 1 i 3. De fet, l'especificació bàsica presentada anteriorment es completa amb una anàlisi de l'impacte del xoc monetari sobre els components del PIB des del costat de la demanda: consum privat, inversió i exportacions netes. Aquesta anàlisi és interessant ja que permet valorar fins a quin punt els canals de transmissió recollits al model QUEST-CT també són vàlids per a l'economia catalana. Des d'una perspectiva metodològica es presenten tres alternatives diferents per fer aquesta anàlisi sobre el consum, la inversió i les exportacions:

- Primer, es pot substituir el PIB per la variable d'interès (per exemple, consum o inversió) i utilitzar la mateixa ordenació que abans en la descomposició de Cholesky.

- Segon, la variable d'interès es pot restar del PIB i situar-se en segon lloc al model tal com proposen Morsink i Bayoumi (2001). Com abans, s'usaria la descomposició de Cholesky aplicant aquest nou ordre.

- Per últim, el model es pot augmentar amb la variable d'interès (consum o inversió) com a darrera variable del model (Peersman i Smets, 2001; Mojon i Peersman, 2001). Si s'aplica la descomposició de Cholesky amb aquest ordre, estem suposant que la variable d'interès no afecta la resta de variables endògenes de manera contemporània.

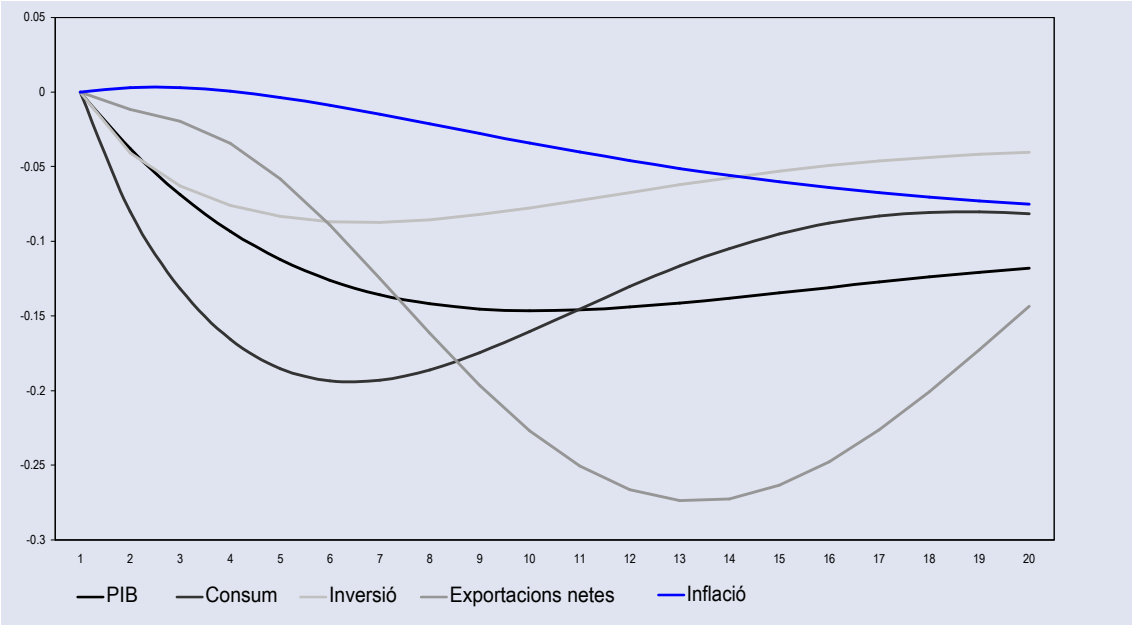
Les tres estratègies han donat lloc a resultats molt semblants. Per aquest motiu, presentem els resultats obtinguts a partir d'aplicar la segona estratègia ja que permet considerar les possibles interaccions entre el component del PIB seleccionat i la resta.

La manera més habitual d'analitzar els efectes d'un canvi a la política monetària amb aquest tipus de model consisteix a introduir un xoc equivalent a una desviació estàndard dels residus associats a l'equació del tipus d'interès o del tipus de canvi. La idea és que aquest xoc seria d'una magnitud semblant al xoc mitjà experimentat en el país analitzat durant el període que s'ha tingut en compte. A continuació, als gràfics 10 i 11 es presenten les funcions de resposta a l'impuls obtingudes a partir de les especificacions descrites anteriorment. Els resultats estan en la mateix línia que els habituals a la literatura (Adao *et al.* 2003). En concret, després d'un increment sobtat

en el tipus d'interès a curt termini, hi ha una reducció temporal de la producció i dels nivells de preus. La resposta del consum i de la inversió són semblants a les del PIB tot i que hi ha algunes diferències: la resposta de la inversió és considerablement superior a la del PIB i la del consum és de menor magnitud i molt més lenta.

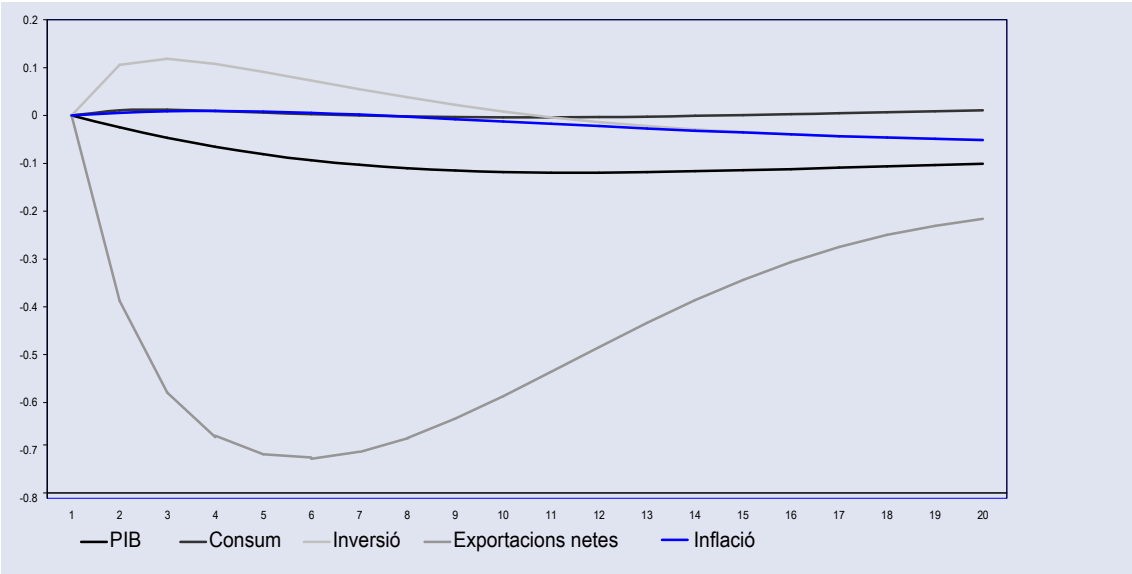
Si es comparen aquests resultats amb els presentats a l'apartat anterior, coincideixen a grans trets tant en el signe com en la magnitud: en ambdós models s'observa una reducció de la inflació i del PIB amb una resposta més ràpida i de major magnitud per part de la inversió en relació amb el consum. Les principals diferències pel que fa als resultats obtinguts amb el model VAR és que els efectes sobre la inversió s'esvaeixen abans al model QUEST-CT, i que tant la resposta del consum com la de la inversió són d'una magnitud superior.

Gràfic 10. Funcions de resposta a l'impuls davant d'un xoc als tipus d'interès



Font: elaboració pròpia.

Gràfic 11. Funcions de resposta a l'impuls davant d'un xoc als tipus de canvi



Font: elaboració pròpia.

4. Bibliografia

ADAO, B.; ALVES, N.; CORREIA, I. (2003). "The conduct of monetary policy: A critical review". *Banco de Portugal Economic Bulletin*. Març, 1-12.

ARTÍS, M.; RAMOS, R.; SURIÑACH, J. (2008). "El model de simulació QUEST-CT. Descripció i aspectes metodològics". Col·lecció Monografies, número 7/2008. Departament d'Economia i Finances, Generalitat de Catalunya.

BAGLIANO, F.C.; FAVERO, C.A. (1998). "Measuring Monetary Policy with VAR Models: An Evaluation". *European Economic Review*, 42, 1069-1112.

MENON, J. (1995). "Exchange Rate Passthrough". *Journal of Economic Surveys*, vol. 9, pàg. 197-231.

MOJON, B.; PEERSMAN, G. (2001.: "A VAR description of the effects of monetary policy in the individual countries of the Euro Area". *ECB Working Paper* 92.

MORSINK, J.; BAYOUMI, T. (2001). "A Peek Inside the Black Box: The Monetary Transmission in Japan". *IMF Staff Papers*, 48, 22-57.

PEERSMAN, G.; SMETS, F. (2001). "The monetary transmission mechanism in the Euro Area: More evidence from VAR analysis". *ECB Working Paper* 91.

RAMASWAMY, R.; SLOK, T. (1998). "The real effects of monetary policy in the European Union: What are the differences?". *IMF Staff Papers*, 45, 374-396.

RAMOS, R.; CLAR, M.; SURIÑACH, J. (2002). "Efectos regionales de la política monetaria: implicaciones para los países de la zona euro". *Document de Treball de la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresarials*, E02/76.

RODRÍGUEZ-FUENTES, C. (1997). *Política Monetaria y Economía Regional*. Consejo Económico y Social, Madrid.

ROEGER, W.; IN'T VELD, J. (1997). "QUEST II. A Multi-Country Business Cycle and Growth Model". *Economic Papers*, 123.

SIMS, C. (1992). "Interpreting the time series facts: The effects of monetary policy". *European Economic Review*, 36, 975-1011.

TAYLOR, J. (1995). "The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework". *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, pàg. 11-26.

Annex. Resposta del tipus de canvi a variacions del tipus d'interès

Un aspecte clau a l'hora de realitzar les simulacions presentades a l'apartat 3.2 és la relació existent entre tipus d'interès i tipus de canvi. D'acord amb la regla de les paritats dels tipus d'interès, una depreciació de l'euro respecte del dòlar portarà a les autoritats monetàries a augmentar els tipus d'interès de la zona euro per evitar la sortida de capitals. D'acord amb aquesta teoria, la relació entre tipus d'interès i tipus de canvi seria negativa. De la mateixa manera, també es pot argumentar que un increment dels tipus d'interès pot contribuir a captar capitals exteriors i, com a conseqüència d'aquesta major demanda de la moneda nacional, el tipus de canvi s'apreciaria. La relació, d'acord amb aquest raonament, seria positiva.

El gràfic A.1 mostra l'evolució del tipus d'interès de la zona euro (eix esquerre) i del tipus de canvi entre l'euro i el dòlar mesurats com a dòlars per euro (eix dret). Tal com es pot observar, durant el període 1999-2004 hi ha una associació negativa entre ambdues variables. En canvi, entre 2005 i 2007 l'associació és positiva, tot i que hi ha indicis de canvi a començaments de 2008.

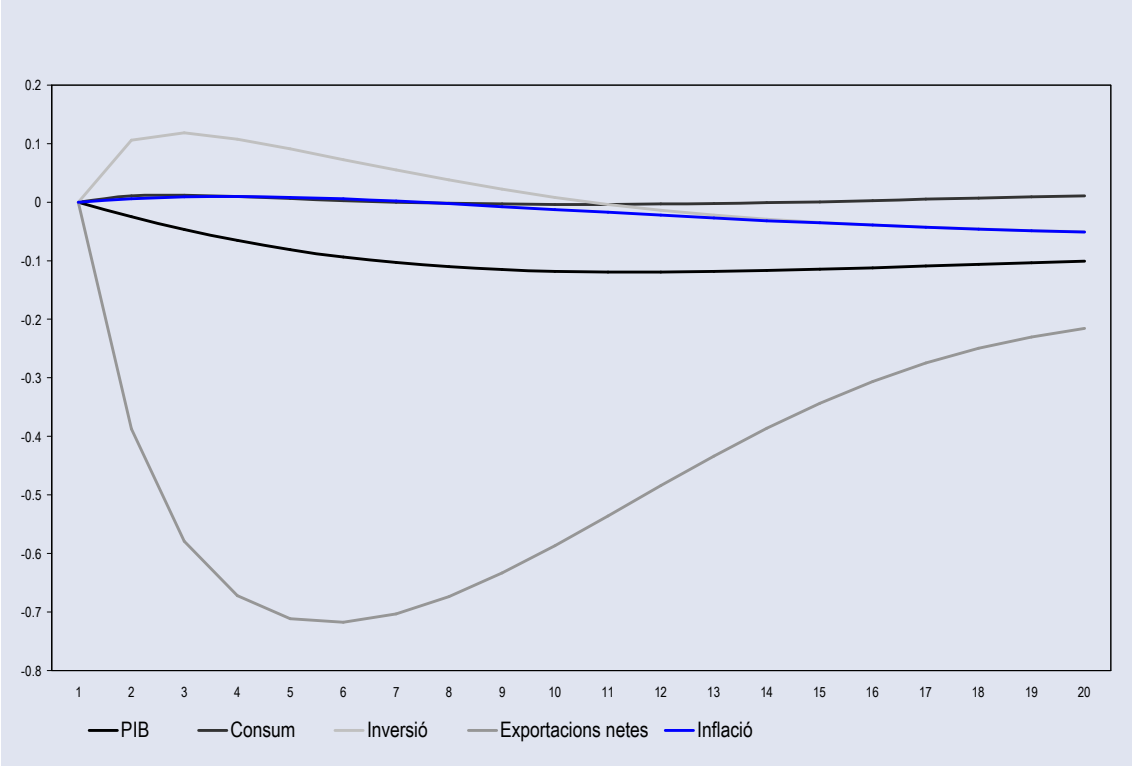
Gràfic A.1. Evolució dels tipus d'interès de la zona euro i del tipus de canvi euro/dòlar

Font: Banc Central Europeu.

A més, els tipus d'interès no són l'únic factor que determina l'evolució del tipus de canvi entre dues economies. De fet, la literatura assenyala molts d'altres factors com ara els diferencials d'inflació, de creixement, les primes de risc, etc. En tot cas, el que sembla clar és que hi ha prou elements com per pensar que hi haurà una resposta de la política monetària a variacions importants del tipus de canvi, i que variacions dels tipus d'interès també tindran efectes sobre el tipus de canvi.

Amb l'objectiu de quantificar aquestes respostes, s'han utilitzat les funcions de resposta a l'impuls estimades amb un model VAR (similar al presentat a l'apartat 3.3). L'anàlisi realitzada ha permès concloure que després d'un xoc sobre el tipus d'interès hi ha una resposta positiva del tipus de canvi (vegeu el gràfic A.2). En concret, un increment de 0,25 punts en el tipus d'interès es traduiria en una apreciació a mitjà termini de l'euro respecte del dòlar de 0,013 punts (l'increment d'un punt implicaria una apreciació de 0,05).

Gràfic A.2. Funcions de resposta a l'impuls davant d'un xoc al tipus d'interès



Font: elaboració pròpia.

P