Guia d'Estudi de l'assignatura Macroeconomia Avançada I

Valeri Sorolla*

Departament d'Economia i Història Econòmica, UAB

Curs 2010-2011

*Departament d'Economia i d'Història Econòmica, Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici B - Campus UAB, 08193 Bellaterra, Spain; tel.: +34-93.581.27.28; fax: +34-93.581.20.12; e-mail: valeri.sorolla@uab.cat.
L'autor agraeix a la UAB i al Programa Universitat Empresa la concessió d'un ajut per a la realització d'aquesta guia.

Continguts

Presentació de la guia

Com el seu nom indica aquesta Guia d'Estudi del curs de Macroeconomia Avançada I pretén ajudar l'estudiant a assimilar els temes principals que composen el curs. Cadascun dels capítols presenta, en primer lloc, un text que es correspon exactament amb el material explicat a classe, l'avantatge d'aquest escrit és doble: per una banda permet a l'estudiant llegir-lo abans de l'exposició de classe, fent aquesta més profitosa; per l'altra, deslliura l'estudiant de pendre apunts i el permet concentrar-se més en l'explicació. Segonament, cada capítol presenta els problemes que ajuden a assimilar el contingut, permeten extendre les idees bàsiques a situacions similars i preparar els exàmens. La guis d'estudi conclou amb un capítol específic per a la preparació dels exàmens.

El contingut del curs gira sobre dos temes fonamentals de la macroeconomia: explicar perquè existeix atur i en quines circumstàncies les polítiques de demanda agregada poden ajudar a reduir-lo. Per a facilitar l'exposició s'adopta un esquema comú i un fil conductor que enllaça tots els capítols: es comença, en el capítol 1, explicant la derivació de la corba de demanda agregada i un model de referència: el model clàssic que té la característica que no hi ha atur i que les polítiques de demanda agregada no tenen efectes reals. La demanda agregada es deriva considerant dos formes alternatives de practicar la política monetària per part del banc central: fixant l'oferta de diner (manera tradicional) o fixant el tipus d'interès nominal (manera moderna). En el capítol 2 s'explica com modificar aquest model per a obtenir atur però, en els models d'aquest capítol, les polítiques de demanda agregada segueixen sense tenir efectes reals. Es destaca l'explicació alternativa de l'existència d'atur segons la funció de producció presenti productivitat marginal del treball constant i el mercat de producte no sigui competitiu (equació de preus i salaris) o presenti productivitat marginal del treball decreixent (equació de demanda de treball i salaris). Com en el llibre de Sorensen i Whitta-Jacobsen (2005) es destaca el paper que té el mercat de producte no competitiu en l'existència d'atur. En el capítol 3 s'explica com les polítiques de demanda agregada poden ser efectives introduint rigideses nominals i en el capítol 4 s'aconsegueix l'efectitivitat de les polítiques fiscals i monetàries introduint informació imperfecta. El capítol 5 expressa bàsicament la corba d'oferta del capítol 4 en termes d'inflació i atur, explicant les diferents maneres d'obtenir-la (Friedman-Phelps, NAIRU o corba d'oferta de Lucas) i el model es tanca amb una corba de demanda agregada diferent segons el Banc Central fixi la taxa de creixement de l'oferta de diner (model de Friedman-NAIRU) o el tipus d'interès nominal (model de Sorensen).

No existeix cap llibre de text de Macroeconomia Avançada que cubreixi exactament el contingut d'aquest curs, això és la causa principal que fa que existeixi aquesta guia d'estudi. El llibre que més coses comunes té amb el contingut d'aquest curs és el llibre de Sorensen i Whitta-Jacobsen (2008) volum I i (2009) volum II (Sorensen (.) a partir d'ara). El capítol 2 presenta versions simplificades del model del sindicat i de salaris d'eficiència amb competència monopolística que apareixen en el llibre de Sorensen i el capítol 5 presenta, juntament amb el model de Friedman-NAIRU, el model en termes d'inflació i atur que apareix en aquest llibre. Les principals coses diferents de la guia respecte al llibre de Sorensen és la derivació de la corba de demanda agregada en termes de preus i producció quan el Banc Central fixa el tipus d'interès nominal (capítol 1), el model clàssic (capítol 1), els models amb rigideses nominals (capítol 3), la derivació original (Friedman-Phelps) de la corba de Phillips ampliada amb expectatives d'inflació, la derivació segons el model de la NAIRU i el model de Friedman-NAIRU (capítol 5).

El capítol 4 s'assembla als apartats 5.1 i 5.3 del llibre de Romer (2006) i la derivació de la corba d'oferta de Lucas (capítol 4) s'assembla a la de Sorensen. El llibre de macroeconomia intermitja de Blanchard (2006), així com el de Sorensen, segueixen també el fil conductor d'aquest llibre: atur (capítol 2)-problemes d'informació (capítol 4)-corba de Phillips (capítol 5). El llibre de Novales i Sebastian (1999) presenta els mateixos temes però sense relacionar-los com es fa aquí.

Per analitzar els models del capítol 5 s'han de saber resoldre equacions en diferències (i diferencials) de primer ordre lineals i sistemes d'equacions lineals diferencials i en diferències de dues equacions així com dibuixar els seus diagrames de fase. Si s'ha d'explicar aquest darrer punt[1] el contingut d'aquesta guia omple un curs semestral de macroeconomia avançada. Si ja s'han vist aquestes tècniques per resoldre models dinàmics es pot acabar el semestre amb una introducció als models de creixement econòmic amb taxa d'estalvi exògena (per exemple, Sala-i-Martín (2000), capítols 1 i 2).

[1] Es pot utilitzar per exemple el llibre de Chiang (1992), part cinquena.

1. Capítol 1: El model clàssic

1.1. Introducció

En aquest capítol presentem el model clàssic, que té les característiques de que és un model on hi ha plena ocupació i on la política monetària no té efectes reals. Malgrat aquests resultats, que sembla que no tenen massa a veure amb la realitat, ens servirà com a model de referència per estudiar-ne d'altres amb resultats més d'acord amb el món real. Comencem explicant les funcions que determinen el comportament dels diferents agents, per acabar presentant el model complet de forma gràfica.

1.2. El comportament dels agents

Considerarem un model macroeconòmic amb cinc béns: producte (Y), treball (L), capital (K), diner (M) i bons o actius financers (B). El capital és el bé produit (producte) en períodes anteriors (per exemple, llavor) i el diner i els bons són papers. Suposarem que existeixen mercats (es demana i s'ofereix) de producte, treball, diner i bons, amb la qual cosa denotem com P el preu del producte en euros, i W al preu del treball, el salari, també en euros, a el salari en euros li direm salari nominal. El diner és, per tant, el numerari, cada paper val un euro, per simplificar, i cada bo també val un euro. La diferència entre diner i bons es que qui emet un bo es compromet ara a pagar un cert tipus d'interès (un tant per cent) i, també per simplificar, al final del periode productiu. A aquest tipus d'interès li direm el tipus d'interés nominal. Considerarem quatre tipus d'agents econòmics: empreses, famílies, govern i autoritat monetària. El comportament d'aquests agents determinarà la demanda i oferta de cada bé i com s'acumula el capital, pel qual, de moment, no hi ha un mercat.

1.3. El comportament de les empreses

Per a simplificar suposarem que existeix una única empresa (representativa) que decideix com acumula capital, és a dir, la demanda de béns d'inversió que fa en cada període, la demanda de treball i l'oferta de producte.

1.3.1. L'acumulació de capital i la demanda de béns d'inversió

Hem suposat que no existeix mercat de capital, és a dir no es compra ni es ven (béns produits en periodes anteriors), però el que si suceeix és que el capital s'acumula al llarg del temps. Suposant períodes de temps discret, l'equació que descriu l'acumulació de capital ve donada per:

$$K_{t+1} = I_t + K_t - \delta K_t,$$

on I_t es la inversió en el període t i $0 \leqq \delta \leqq 1$ la taxa de depreciació de l'stock de capital, que suposem constant. Suposem que en cada període les empreses decideixen la quantitat de bé (produit en el periode) que compren per a incrementar el seu capital en el futur[2]. Tenim ara que determinar de què depen la demanda de béns d'inversió. Suposem una funció d'inversió de la forma $I = \tilde{I}(Y^T, r, \varepsilon)$[3], on Y^T és la producció o renda efectiva, r el tipus d'interès real (esperat) i ε les expectatives de creixement. El tipus d'interès real es defineix com $r = i - \pi^e_{t+1}$[4] on π^e_{t+1} és l'expectativa de la taxa d'inflació en el proper període. Suposem que $\tilde{I}_Y \equiv \frac{\partial \tilde{I}}{\partial Y} > 0$, $\tilde{I}_r \equiv \frac{\partial \tilde{I}}{\partial r} < 0$ i $\tilde{I}_\varepsilon \equiv \frac{\partial \tilde{I}}{\partial \varepsilon} > 0$. Sorensen (2009) (P.56) argumenta que la investigació econòmetrica confirma que aquestes variables amb els signes suposats afecten la inversió. Tenint en compte la definició del tipus d'interès real, escriurem la funció d'inversió com:

$$I = \tilde{I}(Y^T, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon). \tag{1.1}$$

1.3.2. La demanda de treball

Suposem que la funció de producció és neoclàssica:

$$Y = F(K, L) \tag{1.2}$$

amb $F_L > 0$, $F_K > 0$, $F_{LL} < 0$, $F_{KK} < 0$ i $F_{LK} > 0$, i suposem també que existeixen rendiments constants a escala respecte al capital i treball. Com el capital en un periode determinat ve donat per la inversió feta en el periode anterior el considerem com donat, és a dir, como variable exògena. Suposem primer que l'empresa es preu acceptant (competitiva), és a dir, el suficientment petita per a considerar que el seu comportament no afectarà els preus, amb el que pren com donats els preus del treball i producte. Donats, doncs, P, W i K, l'empresa decideix L per a maximitzar guanys, és a dir, resol el següent programa:

$$\max_L \Pi = PF(K, L) - WL.$$

La condició de primer ordre que ens permet calcular la quantitat de treball óptima, és a dir, la demanda de treball, L^d, és:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial L} = PF_L(K, L^d) - W = 0,$$

de manera que:

$$F_L(K, L^d) = \frac{W}{P}. \tag{1.3}$$

L'equació (1.3) diu que la demanda de treball de l'empresa és aquella quantitat de treball que iguala la productivitat marginal del treball amb el salari real, $\frac{W}{P}$. D'aquesta última equació surt la demanda de treball de l'empresa, que denotem com:

$$L^d = \tilde{L}^d\left(\frac{W}{P}, K\right). \tag{1.4}$$

[2]Amb l'exemple de la llavor això vol dir que les empreses compren una quantitat de producte produida en cada periode com a llavor.

[3]Veure Sorensen (2009), vol II, P.106 i, per a la seva derivació, els apartats 2.1-2.3.

[4]Per a determinar aquesta relació veure l'apartat "El tipo de interés real: ex ante y ex post" de l'apartat 4.4 de Sorensen (2009).

Per saber el signe de la derivada de l'equació de demanda de treball respecte al salari utilitzem el teorema de la funció implícita: L'equació (1.3) es pot expressar com: $\Gamma\left(L, \frac{W}{P}\right) = F_L(K,L) - \frac{W}{P} = 0$. Així, doncs:

$$\frac{\partial \tilde{L}^d}{\partial \frac{W}{P}} = -\frac{\left(\frac{\partial \Gamma}{\partial \frac{W}{P}}\right)}{\left(\frac{\partial \Gamma}{\partial L}\right)} = -\frac{-1}{F_{LL}(K,L)} = -\frac{-}{-} < 0.$$

De la mateixa manera podem obtenir $\frac{\partial \tilde{L}^d}{\partial K} > 0$. En aquest punt segurament ningú es sorpren que la demanda de treball (com qualsevol demanda) tingui el pendent negatiu, però noti's que, llavors, a aquesta demanda de treball només hi ha dues maneres d'incrementar-la: disminuint el salari real o augmentant K. Si K està donat pel comportament de la inversió en períodes anteriors, només queda reduir el salari (real) per a augmentar l'ocupació en un període determinat. Aquesta mesura disgusta a treballadors (i sindicats) però aquesta demanda de treball neoclàssica no concedeix cap altra opció.

La pregunta següent és, doncs: podem considerar altres tipus de demanda de treball on hi hagi altres maneres d'augmentar l'ocupació? La resposta es que sí, presentem alguns casos:

La manera més senzilla és introduir un altre terme en la funció de producció: la productivitat total dels factors (TFP), que denotem com A, i llavors tenim:

$$Y = AF(K,L),$$

amb la qual cosa:

$$L^d = \tilde{L}^d\left(\frac{W}{P}, K, A\right),$$

i, está clar que, $\frac{\partial \tilde{L}^d}{\partial A} > 0$.

Quan un argumenta, basant-se en la demanda de treball neoclàssica, que reduint els salaris augmenta l'ocupació, algunes vegades rep la resposta de que el mateix passaria si es moderessin els guanys. Una manera per a incorporar aquest argument en el nostre model és considerar empreses que no siguin preu acceptants. La manera més fàcil és introduir una empresa monopolista que s'enfrenta a una demanda de producte amb elasticitat constant, amb la quan cosa el grau de monopoli de l'empresa depen d'aquesta elasticitat.

Suposem que existeix ara una única empresa en l'economia que s'enfrenta a una funció de demanda amb elasticitat constant, de la forma:

$$Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma},$$

on $\bar{Y}$ es la renta o qualsevol altra cosa que afecti la demanda i $\sigma \geqq 1$. En aquest cas, l'elasticitat de la demanda és σ i a mesura que σ augmenta la demanda és més elàstica.

Suposem, doncs, que el monopolista maximitza $\tilde{P}(Y^d)Y^d - WL$ on $\tilde{P}(Y^d)$ es la funció inversa de demanda. Com $Y^d = F(L)$, tenint en compte la función inversa de demanda concreta que és: $P = \tilde{P}(Y^d) = \bar{Y}^{\frac{1}{\sigma}}(Y^d)^{-\frac{1}{\sigma}}$, el monopolista escull L per a maximitzar: $\bar{Y}^{\frac{1}{\sigma}} F(L)^{1-\frac{1}{\sigma}} - WL$. La condició de primer orden és, doncs:

$$(1 - \frac{1}{\sigma})\bar{Y}^{\frac{1}{\sigma}} F(L)^{-\frac{1}{\sigma}} F_L(L) = W,$$

i com $P = \bar{Y}^{\frac{1}{\sigma}}(Y^d)^{-\frac{1}{\sigma}}$acabem obtenint:

$$(1 - \frac{1}{\sigma})PF_L(L) = W,$$

és a dir:

$$F_L(L) = \frac{1}{(1 - \frac{1}{\sigma})}\frac{W}{P}.$$

Si definim el grau de monopoli como $m = \frac{1}{(1-\frac{1}{\sigma})} = \frac{\sigma}{\sigma-1}$, podem escriure la darrera expressió com:

$$F_L(L) = m\frac{W}{P}. \tag{1.5}$$

Expressió que diu que en el cas del monopolista la condició de maximització de guanys implica que la productivitat marginal del treball és igual al salari real multiplicat pel grau de monopoli, o que la productivitat marginal del treball és igual al salari real multiplicat per un marge (mark-up) que depen del grau de monopoli[5].

Quan $\sigma = 1$ (quan la corba de demanda és el màxim d'inelàstica) tenim que el grau de monopoli és infinit i a mida que σ augmenta (augmenta l' elasticitat) el grau de monopoli disminueix, fins arribar al cas en que $\sigma = \infty$ cas en que llavors $m = 1$, situació que correspon al cas de competència perfecta. A partir d'aquesta darrera expressió derivem la demanda de treball del monopolista: $L^d = \tilde{L}^d(\frac{W}{P}, m)$ on és evident (?) que al fer-se més elàstica la demanda i al disminuir el grau de monopoli la demanda de treball augmenta (disminueixen els guanys?). Aquesta darrera equació també es pot escriure com

$$P = m\frac{W}{F_L(L)}$$

que es llegueix dient que, en el cas del monopoli, el preu es igual a un marge (mark-up) sobre el cost marginal que depèn del grau de monopoli que a la vegada depèn de l'elasticitat de la demanda. Això fa que a la demanda de treball amb monopoli alguns autors li diguin equació de preus.

Considerar el cas del monopolista és senzill però és difícil de justificar en un model macroeconòmic bàsicament perquè si $\bar{Y}$ és la renda en euros i aquest senyor és l'únic en el mercat sabrà que la renda real coincidirà amb la producció que serà igual a la demanda i llavors, amb la funció de demanda especificada, el preu serà igual a 1. Per arreglar aquesta incoveniència en el proper capítol considerarem el cas més complicat, però més justificable, de la competència monopolista.

Tots els casos que hem vist fins ara, basats en la funció de producció neoclàssica, tenen la característica, como hem dit, de que una disminució dels salaris augmenten la demanda de treball. Algunes persones (economistes, treballadors, sindicalistes,...) sostenen que en realitat

[5] En aquest punt algú, perplexe, pot preguntar: quin sentit té parlar de salari real amb un P donat en aquest model, ja que el monopolista fixa P? Té raó, el que passa és que, com que $P = \tilde{P}(W)$, llavors depenent del salari nominal, W, que tinguem, això ens deteminará un salari real concret i, per tant, podem aconseguir el salari real que volguem fixant un W apropiat. L'abús de notació que utilitzem té un clar avantatge: ens permet comparar clarament la regla de determinació de la demanda de treball amb la de competència perfecta.

això no passa, vejem ara sota quines condicions teòriques això no suceeix.[6] Considerem una funció de producció de coeficients fixes (Leontieff), que implica una única manera de produir, de la forma: $Y = \min\{a_K K, a_L L)$. Aquesta funció té la propietat de que la productivitat marginal del treball no és decreixent, com la funció de producció neoclàssica, sino constant. En aquest cas, la utilizació eficient de factors implica una relació capital treball de la forma[7] $\frac{K}{L} = \frac{a_L}{a_K}$ i, quan l'stock de capital està donat i l'empresa és competitiva, la maximizació de guanys implica la següent demanda de treball:

$$\begin{aligned} L^d &= 0 \text{ si } \frac{W}{P} > a_L, \\ 0 &\leqq L^d \leqq \frac{a_K}{a_L} K \text{ si } \frac{W}{P} = a_L, \\ L^d &= \frac{a_K}{a_L} K \text{ si } \frac{W}{P} < a_L. \end{aligned}$$

En aquest cas noti´s que si $\frac{W}{P} < a_L$ una disminució dels salaris no augmenta la demanda de treball.

Quan la funció de producció és de coeficients fixes i l'empresa és un monopoli, la regla de fixació de preus per part del monopolista implica $F'(L) = a_L = m\frac{W}{P}$, és a dir $\frac{W}{P} = \frac{a_L}{m}$ i sempre que $m > 1$ tenim que $\frac{W}{P} < a_L$ amb el que $L^d = \frac{a_K}{a_L}K$. En el cas del monopolista, quan la funció de producció és Leontieff, enlloc de parlar d'una función de demanda de treball, parlem d'una equació de preus perquè de fet el que fa el monopolista es fixar el preu de la forma $P = m\frac{W}{a_L}$ i, com que els guanys són positius, la demanda de treball es la máxima, és a dir $L^d = \frac{a_K}{a_L}K$. Alternativament, podem interpretar l' equació $\frac{W}{P} = \frac{a_L}{m}$ dient que la equació de preus ens indica el salari real que vol pagar l'empresa, i amb aquesta expressió dibuixarem després l'equació de preus.

La utilització de la funció de producció de coeficients fixes, que implica una única tècnica productiva es justifica com una situació a curt termini, degut a que no hi ha cap altra tècnica disponible, mentre que la utilització de la funció de producció neoclássica, que implica infinites tècniques de producció i, per tant, substitutibilitat entre el capital i treball, es justifica en una situació més a llarg termini. Sorensen (2008) a la nota 2 de la plana 59, diu que el supòsit de que el treball i capital es puguin substituir en gran mesura a llarg termini és empíricament raonable, però no menciona les fonts d'aquesta afirmació.

En base als casos exposats i al fet de que reduir salaris causa evidentement una pèrdua de benestar dels treballadors ocupats és important saber si empíricament la demanda de treball a nivell agregat és sensible als salaris o no. Novales i Sebastian (1999) argumenten, pp. 228-229, que la demanda de treball neoclàssica té una base empírica, ja que diferents estudis estimen una elasticitat negativa entre la demanda de treball i el salari real. Raurich, sala i Sorolla (2001) troben, per a l'economia espanyola que l'elasticitat de la demanda de treball respecte al salari és d'un 25% (P. 23), és a dir que un increment dels salaris en un 10% redueix la demanda de treball en un 2,5%. A més, es pot justificar teòricament una demanda de treball agregada amb

[6] En el capítol 3 apareixerà una altra raó, basada en les preus fixes, diferent de l'exposada a continuació.
[7] Vegi´s qualsevol llibre de microeconomia.

el pendent negatiu encara que la demanda de treball particular de cada empresa sigui vertical: si la demanda de diferents empreses és diferent, a mesura que baixa el salari més empreses demanen treballadors i llavors a l'agregar obtenim una demanda agregada de treball amb el pendent negatiu.

Degut al resultat empíric, en els models que presentarem a continuació, sino diem res, utilitzarem com a funció de producció la funció neoclàssica que implica una relació negativa entre demanda de treball i salari real, el que comportará que una manera de reducir l'atur serà baixant salaris encara que perjudiqui als treballadors ocupats.

1.3.3. L'oferta de producte

Una vegada determinada la demanda de treball, l'oferta de producte que un faria servir d'entrada és:

$$Y^S = F(K, \tilde{L}^d\left(\frac{W}{P}, m\right)).$$

Podría donar-se, però, el cas en que l'empresa no pogués contractar a tots els treballadors que volgués, sino a menys. En aquest cas té sentit suposar que oferiria al mercat el producte produit amb els treballadors contractats. És per això que definirem la funció d'oferta de producte com:

$$Y^S = F(K, L^T), \tag{1.6}$$

on L^T és el nivell efectiu d'ocupació, és a dir, el nombre de treballadors (o unitats de treball) realment contractats. Formalment $L^T = \min\{L^d, L^s\}$ on L^s és l'oferta de treball[8].

1.4. El comportament de les famílies

Suposem una sola família representativa que decideix la seva demanda de béns de consum, la seva demanda de diner i de bons i la seva oferta de treball.

1.4.1. La demanda de consum

La família decideix quina part dels seus ingressos (rendes) dedica a comprar béns de consum. Suposarem que ho fa d'acord amb la següent funció de demanda de béns consum:

$$C = \tilde{C}(Y^T - T, r, \varepsilon) \tag{1.7}$$

on Y^T és la renda efectiva, és a dir, la renda en térmes reals (la quantitat de producte que podrà comprar amb la seva renda) que realmente rep la família, T són els impostos en termes reals i $Y^T - T$ és la renda disponible (Y_D) després d'impostos. Es suposa que $0 < \frac{\partial \tilde{C}}{\partial Y_D} \equiv \tilde{C}_Y < 1$, $\tilde{C}_r \equiv \frac{\partial \tilde{C}}{\partial r} \approx 0$ i $\tilde{C}_\varepsilon \equiv \frac{\partial \tilde{C}}{\partial \varepsilon} > 0$[9]. L'expressió $\frac{\partial \tilde{C}}{\partial r} \approx 0$ vol dir que considerarem que la derivada

[8] Utilitzem aquesta notació perquè és compatible amb els models amb atur que exposarem en el següent capítol.

[9] Veure Sorensen (2009) P.106. Per a la derivació teòrica de les propietats de la funció de consum veure Sorensen (2009) secció 3.2.

del consum respecte al tipus d'interès és positiva o negativa però al voltant de zero, respecte a això Sorensen (2009) diu, P.87,: "... no es sorprenent que la investigació empírica trobi difícil documentar un fort efecte dels tipus d'interès en el consum, encara que el punt de vista dominant és que un augment de r tendeix a reduir el consum degut a l'impacte negatiu en la riquesa".

En models on el consum es determina en base al comportament optimitzador d'una família representativa al llarg del temps (models de cicle vital) s'obté que el consum d'un període depen dels tipus d'interès i rendes al llarg de la vida, és a dir no només de la renda del període. Aquest tipus d'enfocament dona lloc a les teoríes del cicle vital i de la renda permanent per determinar la funció de consum. Quan, a més, es resol el programa de la família representativa, s'obté el resultat de que els individus prefereixen el consum allisat, amb el que el consum d'un període s'assembla molt al del període anterior. L'evidència empírica suggereix per a dades dels EEUU que la meitad de la conducta del consum és explicada per la renda obtinguda cada any[10]. Tenint en compte la definició del tipus d'interès real, escriurem la funció de consum com:

$$C = \tilde{C}(Y^T - T, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon). \tag{1.8}$$

1.4.2. La demanda de diner i bons

La segona decisió a la que s'enfrenta la família és la de com mantenir la seva riquesa real (Ψ), entenent la riquesa com l'acumulació d'estalvis. Suposarem que té dues opcions: tenir bons o tenir diner. Això determina la demanda de bons (en euros), B^d, i la demanda de diner (en euros), M^d. La restricció pressupostària de la família és, en termes reals:

$$\Psi = \frac{B^d + M^d}{P}. \tag{1.9}$$

Postularem una funció de demanda de diner keynesiana on aquesta, en termes reals, depèn del tipus d'interès nominal (i) i de la renda efectiva (Y^T):

$$\frac{M^d}{P} = L(i, Y^T), \tag{1.10}$$

i suposem $L_i \equiv \frac{\partial L(i,Y^T)}{\partial i} < 0$ i $L_Y \equiv \frac{\partial L(i,Y^T)}{\partial Y^T} > 0$.[11]

La demanda de bons és simplement la diferència entre la riquesa i la demanda de diner[12]. Està clar que, d'entrada, la millor manera de conservar l'estalvi és amb bons, és a dir en actius que donen un tipus d'interès, i així es com s'estalvia en els models amb comportament optimitzador de la família. Per què suposem doncs una demanda de diner? simplement perquè hi ha un desfàs entre renda i consum i per a comprar els béns de consum es necessita doncs

[10] Ver Dornbush, Fischer i Starz (2004) p. 372 i referències mencionades.

[11] Sorensen (2009) P.110.

[12] Aquesta separació entre decisió de consum per una banda i com mantenir la riquesa per una altra ja es veu que és artificial, perquè de fet la restricció pressupostària de la família és: $B_{t+1} + M_{t+1} = W_t L_t + (1 + i_t)B_t + M_t - P_t C_t$. Però maximitzar el consum al llarg de la vida subjecte a aquesta restricció pressupostària és un problema d'optimizació dinàmica que, com es complicat resoldre´l, això fa que adoptem aquesta separació artificial.

haver guardat diner en efectiu i perquè també es necessita diner en efectiu per a fer front als imprevistos (precautionary savings).

1.4.3. L'oferta de treball

En funció del cost d'oportunitat del lleure i del treball la família decideix la seva oferta laboral:

$$L^s = \tilde{L}^s\left(\frac{W}{P}\right) \tag{1.11}$$

on $\frac{d\tilde{L}^s}{d\frac{W}{P}} \equiv \tilde{L}^{s\prime} > 0$. En els models amb comportament optimitzador de la família s'obté que l'oferta de treball depend també del tipus d'interès i dels salaris futurs. Nosaltres seguim amb una funció simple però, una vegada més, ens podem preguntar que diuen les dades? Sorensen (2008) (P.373) diu que empirícament l'elasticitat de l'oferta de treball respecte al salari real és petita.

1.5. El comportament del govern: La política fiscal.

El govern decideix la política fiscal, és a dir, el nivell de despesa pública en termes reals (G), d'impostos en temes reals (T) i l'oferta de bons del govern en euros (B^G).

La despesa pública G s'enten com la demanda de producte del govern a les empreses. El govern té, a més, la següent restricció pressupostària:

$$G = T + \frac{\Delta B^G}{P}, \tag{1.12}$$

o, en termes continus: $G = T + \frac{\dot{B}^G}{P}$. Aquesta restricció no té en compte les consequències de l'endeudament. Si el govern les tingués en compte, llavors la restricció pressupostària seria :

$$G_t + \frac{i_t B^G_{t-1}}{P_t} = T_t + \frac{(B^G_t - B^G_{t-1})}{P_t} \tag{1.13}$$

on $i_{t-1}B^G_{t-1}$ són els pagaments del deute del govern en circulació.

El govern, doncs, financia una determinada despesa pública o bé amb impostos ($\Delta G = \Delta T$) o bé amb l'emissió de deute públic ($\Delta G = \frac{\Delta B^G}{P}$). El tamany de G i T depèn del tipus de govern existent, és a dir, en principi els governs més socialdemocràtes fixen uns G i T més grans que els governs més lliberals. En la nostra anàlisi gràfica l'única cosa que hem de tenir en compte es que si augmentem G hauriem també d'augmentar T o B^G.

1.6. L'autoritat monetària: La política monetària

L'autoritat monetària: el Banc Central, decideix la política monetària: té dos opcions: o bé determinar l'oferta de diner en circulació M i aquesta quantitat de diner s'introdueix en el sistema econòmic mitjançant operacions de mercat obert, de manera que: $\Delta M = \nabla B$. O bé fixar el tipus d'interès (de referència) i prestar diner als bancs a canvi de bóns, aquest darrer és el procediment que segueix el Banc Central Europeu[13]. Com que en el nostre model només hi ha un tipus d'interès, simplificarem suposant que el Banc Central fixa i[14]. En aquest darrer cas parlarem d'una regla de política monetària, és a dir, una regla que indiqui amb quins criteris fixa el Banc Central el tipus d'interès nominal. Segons el model concret aquesta regla dependrà d'uns o altres paràmetres. Quan la regla depèn de les variables endògenes se li diu també equació de Taylor. Per a començar suposarem una funció (equació de Taylor) del tipus $i = \tilde{\imath}(P)$ on $\tilde{\imath}' > 0$. Això indica que como més alt sigui el nivell de preus más alt fixarà el Banc Central el tipus d'interès, regla que reflexa més o menys como es comporta en realitat el Banc Central Europeu. Podríem considerar casos més complicats on el nivell d'activitat econòmica afectés la política monetària i considerar una regla de política monetària més complicada de la forma $i = \tilde{\imath}(P, Y)$ on, com abans, $\frac{\partial i}{\partial P} > 0$ i $\frac{\partial i}{\partial Y} > 0$[15]. Interpretariem aquesta darrera derivada dient que si el nivell d' activitat econòmica disminueix el Banc Central disminuiria el tipus d'interès.[16] Però com que l'objectiu principal dels bancs centrals és el control de la inflació seguirem amb el cas mé senzill. No obstant, per a poder parlar de diferents polítiques monetàries considerarem una equación una mica més complicada de la forma $i = \tilde{\imath}(P, \alpha)$, on definirem α com el grau d'aversió a la inflació del Banc Central. Suposarem que $\frac{\partial i}{\partial \alpha} > 0$ i direm que si α augmenta el Banc Central es torna més sensible o avers a la inflació o la controla més d'aprop. Noti´s que en el nostre model no hi han bancs o sistema bancari. La introducció d'un sistema bancari afectaria l'oferta de diner [17]amb la qual cosa hauriem d'introduir, com hem dit abans, una regla de política monetària de la forma $M = \tilde{M}(i_{BC}, sistema\ bancari)$.

1.7. Condicions d'equilibri

Casi tots els models que presentarem presuposen que els mercats de producte (béns) i de diner es troben en equilibri.

1.7.1. Equilibri en el mercat de producte: L'equació IS

La condició d'equilibri en el mercat de béns i serveis o producte s'expressa amb l'equació **IS**. La demanda de producte quan l'economía és tancada és:

$$Y^d = C + I + G \tag{1.14}$$

i se suposa que les variables que determinen el sistema econòmic es van modificant fins que

[13]En la plana web del Banc Central Europeu (www.ecb.int) es poden trobar els informes en castellà: La política monetaria única en la tercera fase (2000) i La política monetaria del BCE (2001) que expliquen de manera detallada com es realitza la política monetària.

[14]Alternativament podriem suposar que $M = \tilde{M}(i_{BC}, sistema\ bancari)$.

[15]En bastants artícles on es suposa que $\frac{\partial i}{\partial Y} > 0$ llavors es diu que el Banc Central practica una política monetària acomodatícia, perquè s' acomoda a la situació econòmica real: menor creixement, menor tipus d'interès. El terme és confús perquè per a parlar de política acomodatícia, s´ha de dir primer a quina variable s'acomoda i això generalment no es fa. Per a tenir una idea de l'"activisme" dels bancs centrals, o com decideixen els bancs centrals la política monetària, llegiu l'article "Activismo de la política monetaria" que podeu trobar en el butlletí mensual del BCE de novembre de 2006, en la direcció http://www.bde.es/informes/bce/mobu/bm0611.pdf.

[16]En aquest cas, como veurem més endavant, la corba **PM** tindria el pendent positiu.

[17]Per al mecanisme concret vegi´s Dornbusch, Fischer i Startz (2004), capítol 16, o Mankiw (2000), capítol 18.

oferta i demanda de béns s'igualen de manera que: $Y^d = Y^s = Y^T = Y$. La condició d'equilibri en el mercat de producte, a la que denominem equació **IS**, és doncs:

$$Y = \tilde{C}(Y - T, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + \tilde{I}(Y, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + G \tag{1.15}$$

Com analitzarem els models en termes de preus gràficament ya sabem de cursos anteriors que l'equació **IS** es presenta en un gràfic amb Y en l'eix horitzontal i i en l'eix vertical. La representació gràfica és la corba **IS** que té el pendent negatiu i que es desplaça a la dreta si G, ε, o π^e_{t+1} augmenten i a l'esquerra si T augmenta.

1.7.2. Equilibri en el mercat de diner: L'equació LM

La condició d'equilibri en el mercat de diner és l'equació **LM**. Se suposa que les variables que determinen l'economia es van modificant fins que oferta i demanda de diner s'igualen, de manera que $\frac{M^d}{P} = \frac{M}{P}$. Llavors, la condició d'equilibri en el mercat de diner és:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y^T). \tag{1.16}$$

Aquesta condició implica indirectament que el mercat de bóns també està en equilibri. D'una banda tenim l'equació (1.9) que indica la restricció pressupostària de les famílies, de l'altra, tenim que la riquesa real es distribueix entre bons i diner existents, és a dir:

$$\frac{M}{P} + \frac{B}{P} = \Psi \tag{1.17}$$

A partir d'aquesta darrera expressió i de (1.9) s'obté que:

$$\frac{M^d}{P} + \frac{B^d}{P} = \frac{M}{P} + \frac{B}{P},$$

és a dir:

$$M^d - M + B^d - B = 0,$$

amb el que si $M^d = M$, llavors $B^d = B$. És a dir, si el mercat de diner està en equilibri, automàticament, el mercat de bons també està en equilibri. Si el mercat de béns també està en equilibri podem escriure l'equació **LM** com:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y). \tag{1.18}$$

L'ecuació **LM** es representa en un gràfic amb Y a l'eix horitzontal i i a l'eix vertical. La representació gráfica és la corba **LM** que té el pendent positiu i que es desplaça a la dreta si M augmenta i a l'esquerra si P augmenta. La utilitzarem quan l'autoritat monetària fixi l'oferta de diner.

1.8. La regla de política monetària i l'equació PM.

Quan l'autoritat monetària decideixi el tipus d'interès anomenarem la regla de política monetària, l'equació $i = \tilde{\imath}(P, \alpha)$, l'equació **PM** que representarem en un gràfic amb Y a l'eix horitzontal i i a l'eix vertical. La representació gràfica de la curva **PM** és horitzontal i es desplaça cap amunt si P augmenta o α augmenta.

1.9. La corba de demanda agregada

Quan l'autoritat monetària fixi l'oferta de diner utilitzem les corbes **IS** i **LM** per a obtenir gràficament la corba de demanda agregada, **DA**. Com ja sabem de cursos anteriors, és una relació negativa entre preus i producció que es desplaça a la dreta amb una política fiscal o monetària expansiva (augment de G o M) i si ε, o π^e_{t+1} augmenten.

Quan l'autoritat monetària fixi el tipus d'interès utilitzem les corbes **IS** i **PM** per a obtenir gràficament la corba de demanda agregada, **DA.** En aquest cas obtenim també una relació negativa entre preus i producció que es desplaça a la dreta amb una política fiscal expansiva o amb un grau de control de la inflació més petit del Banc Central, és dir amb una disminució d'α, direm d'aquesta situació, d'una manera genèrica, que el banc central fa una política monetaria expansiva. En aquest segon cas seguim considerant que el mercat de diner està en equilibri, però el paper de la corba **LM** es secundari i no li prestem atenció ja que una vegada determinades las variables econòmiques el Banc Central a més injecta la quantitat de diner en el sistema econòmic que fa que l'oferta de diner coincideixi amb la demanda.[18]

1.10. El model clàssic

1.10.1. Equilibri en el mercat de treball

El model clàssic suposa que tots els mercats de l'economia: béns, diner (bons) i treball són competitius[19] i es troben en equilibri.

Suposar que el mercat de treball és competitiu i es troba en equilibri pot semblar d'entrada un supòsit normal, però noti's que, de fet, implica que el mercat de treball s'acaba ajustant de manera que hi ha plena ocupació. És a dir, la flexibilitat total dels salaris (a l'alça i a la baixa)

[18]En la macroeconomia actual s'utiliza cada vegada més el model amb la corba IS i la corba PM en lloc de les clàssiques corbes IS i LM. La versió del model IS-LM del llibre de Mankiw (2000) amb corba PM está feta per David Romer (es pot trobar a http://elsa.berkeley.edu/~dromer/papers/text2006.pdf). Es una mica diferent del explicat en aquesta secció, perquè es suposa que la variable que determina la política monetària és la taXa d'inflació. El llibre de Carlin i Soskice (2006) és un altre exemple en aquest sentit però allí ja es presenten de entrada totes les equacions en termes de taxa d'inflació. Hem optat per presentar primer la versió en termes del nivell de preus perquè fa més comparable els dos models. Una altra precissió, noti´s que quan hem analizat el cas del monopolista, aquest té en compte una corba de demanda agregada, que, per a ser consistents, hauria de coincidir amb la derivada en aquest apartat.

[19]Noti´s que aquest supòsit implica eliminar el cas del monopoli. Podriem, però, considerar un cas més general que l'única cosa que requerís fos equilibri en tots els mercats, llavors podríem inclou-re el cas del monopoli amb la restricció ja mencionada de coincidència en les corbes de demanda agregada. Noti´s, també, que aquest cas és complicat, perquè la demanda depèn de la política monetària i fiscal. En la majoria de models macroeconòmics amb monopolis (competència monopolística), no obstant, es simplifica el model eliminant el govern i el diner per a què siguin més senzills de resoldre. Veure, per exemple, Sorensen (2008) secció 13.3.

garantitzen una situació de plena ocupació. La condició d'equilibri del mercat de treball és:

$$L^s = L^d = L^T = L. \tag{1.19}$$

Ja que descrit d'aquesta manera pot ara semblar un resultat xocant, argumentem una mica més la justificació de la plena ocupació. Si el mercat de treball és competitiu i hi ha atur, els treballadors que no tenen feina al salari existent s'oferiran a les empreses a un salari més baix, aquestes acomiadaran els treballadors que tenen, contractaran els nous, que serán més, i a la llarga els salaris seguiran baixant fins que l'atur s'elimini.

Noti´s que els mercats de treball de bastants països no funcionen així. Si el mercat de treball d'un pais no funciona d'aquesta manera, això vol dir que no podem utilitzar el model clàssic per analitzar els seus problemes. És a dir, les recomendacions que impliqui el model clàssic serviran per països amb mercats de treball competitius on l'atur no sigui un problema.

1.10.2. Representació gràfica de l'equilibri

Presentarem el model de forma gràfica, como s'ha fet en els cursos de macroeconomia intermitja. L'equilibri es pot representar utilizant la informació sobre el mercat de treball, la funció de producció i les corbes **IS** i **LM** o **PM**. Alternativament, pot representar-se mitjançant les corbes d'oferta agregada, **OA**, i demanda agregada, **DA**.

En el primer cas, es parteix del mercat de treball, és a dir, de las corbes de demanda i oferta de treball per a obtenir el salari real d'equilibri $\left(\frac{W}{P}\right)^*$ i el nivell de plena ocupació L^*. A continuació, donat K i conseguit el valor de L^*, mitjançant la funció de producció s'obté la producció d'equilibri, Y^*. Donada Y^*, la corba **IS** permet obtenir el tipus d'interès d'equilibri, i^*, i donats Y^* i i^* la corba **LM** o la corba **PM** permeten obtenir el nivell de preus d'equilibri P^*. El gràfic corresponent és el següent:

GRÀFIC 1.1

Noti´s que el model clàssic implica que el tipus d'interès equilibra el mercat de béns, això es justifica pel ajust que pateix el tipus d'interès quan estalvi e inversió no són iguals, mentre que el nivell de preus equilibra el mercat de diner o és el que fa que el tipus d'interès fixat per l'autoritat monetària coincideixi amb el que equilibra el mercat de béns.

Sobre l'anàlisi gràfica amb les corbes d'oferta i demanda agregades, només direm que la determinació d' Y^* implica una corba d'oferta agregada vertical i que la corba de demanda agregada té el pendent negatiu. La intersecció entre les dues determina la producció i el nivell de preus.

1.10.3. Anàlisi de multiplicadors

Si tenim en compte com es desplacen les diferents corbes degut a canvis en les variables exògenes podrem obtenir gràficament el signe dels multiplicadors. Així es com es fa en la macroeconomia intermitja. Fent aquest exercici per a cada variable podem resumir els signes dels multiplicadors en la següent taula:

	$\frac{W}{P}$	L	Y	i	P
K	$+$	$+$	$+$	$-$	$-$
T	0	0	0	$-$	$-$
G	0	0	0	$+$	$+$
M	0	0	0	0	$+$
α	0	0	0	0	$-$
ε	0	0	0	$+$	$+$
π^e	0	0	0	$+$	$+$

Resaltem que, quan l'autoritat monetaria fixa l'oferta de diner, una política monetària expansiva (augment de M) només afecta els preus, en aquest cas es diu que la política monetària és neutral. En el cas en que la autoritat monetaria fixi el tipus d'interès, una política monetària expansiva (disminució d' α) també només afecta els preus, i, per tant, la política monetària també és neutral, amb el que podem dir que en el model clàssic la política monetària sempre és neutral.

1.11. El model clàssic i l'evidència empírica a curt i llarg termini

Hi ha quatre resultats que podem resaltar del model clàssic:

- Es suposa que el mercat de treball és competitiu amb la qual cosa està sempre en equilibri i no hi ha atur (a part, és clar, de l'atur friccional[20]).
- Les polítiques monetàries i fiscals (de demanda) no tenen efecte sobre Y i L.
- La política fiscal expansiva augmenta el tipus d'interès real[21] i els preus.
- La política monetària no afecta el tipus d'interès real i és neutral.

Què diuen les dades sobre l'atur i els efectes de la política monetària. Es a dir:

- Existeix atur involuntari?

  La taxa d'atur friccional es situa sobre un 4% (Sorensen (2008) P.335), considerant que si la taxa d'atur d'un pais és més gran del 4% llavors existeix atur involuntari, podem dir, doncs, que en la major de països el mercat de treball no està en equilibri.

- És el diner a curt o llarg termini neutral?

  A Novales i Sebastián (1999), cas 3.1, pp.164-166, es proporciona evidència empírica que mostra que la neutralitat monetària es cumpleix a llarg termini, però no a curt. Així mateix Romer (2002) p.458 confirma una estreta relació entre creixement de la quantitat de diner i inflació.

[20]En el següent capítol definirem l'atur friccional.

[21]Com que la inversió depèn del tipus d'interès real, si la producció no varia i la despesa del govern augmenta la inversió privada haurà de disminuir, això només és possible si el tipus d'interès real augmenta.

Christiano et al.(1997) diuen que una política monetària contractiva produeix: una variació petita inicial del nivell de preus, una caiguda de la producció agregada, un creixement inicial del tipus d'interés, una reducció modesta del salari real i una reducció dels guanys.

Com podem veure l'evidència empírica analitza l'efecte a curt i llarg termini de la política monetària. Encara que en el model clàssic això no es pot analitzar perquè és estàtic, si resulta, per exemple, que el diner és neutral a llarg termini, llavors l'interpretaríem com un model que representa a l'economia en el llarg termini (encara que sigui estàtic). Aquesta és la interpretació usual del model clàssic (deixant apart el problema de l'atur) en els llibres de macroeconomia intermitja. De tota manera, tenint en compte que en la majoria de països hi ha atur i sembla que la política monetària té efectes reals a curt termini, está clar que el model clàssic no ens serveix per a analitzar l'economia en el curt termini. És per a això que només l'utilizarem como a marc de referència i perquè hem fet la seva presentació tant poc detallada. En els següents capítols analitzarem models amb atur (capítol 2), models on les polítiques fiscals i monetàries tenen efectes reals degut a rigideses nominals (capítol 3), i degut a problemes de formació d'expectatives (capítols 4 i 5). En el capítol 5, a més, els models són dinàmics amb el que podrem realitzar l'anàlisi de l'efecte a curt i llarg termini d'una política amb un únic model i no tenir que recurrir al truc una mica barroer de considerar com model a curt termini un model estàtic i com model a llarg termni un altre model estàtic diferent.

1.12. Xocs de demanda i oferta i fluctuacions econòmiques

El nostre objectiu principal és analitzar l'efecte de les polítiques del govern i banc central en les variables macroeconòmiques. No obstant això, amb els models que presentem es pot analitzar l'efecte d'un canvi en qualsevol variable exògena. Alternativament, aquests models es poden fer servir, per tant, per a explicar les fluctuacions econòmiques o cicles econòmics si aquestes venen determinades per l'existència de diversos xocs d'oferta i demanda que afecten l'economia, i, per tant, a les equacions del model. Es defineix un xoc, shock o perturbació com qualsevol canvi transitori en alguna variable exògena. Pel que respecta al model clàssic podem considerar l'efecte de perturbacions d'oferta i demanda. Un xoc negatiu d'oferta és qualsevol canvi (transitori) en les equacions que impliqui un desplaçament a l'esquerra de la corba d'oferta agregada i un xoc negatiu de demanda és qualsevol canvi (transitori) en les equacions que impliqui un desplaçament a l'esquerra de la corba de demanda agregada. És fàcil veure que un xoc negatiu d'oferta implica menor producció i ocupació i preus més alts i un xoc negatiu de demanda preus més baixos sense afectar l'ocupació i la producció. Les fluctuacions en la producció només s'expliquen en el model clàssic per fluctuacions en l'oferta, quan això passa diem que tenim un model de cicle econòmic real on les fluctuacions monetàries no afecten l'economia real.

1.13. Exercicis

1. L'elasticitat de la demanda (de producte).

Considereu la funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma}$ on $\sigma > 1$. Definiu i calculeu l'elasticitat de la demanda (de producte respecte al preu). Interpreteu l'elasticitat de la demanda i dibuixeu-la quan $\sigma = 1$ i $\sigma = 1$.

2. La demanda de treball.

a) Considereu la funció de producció $Y = AL^\alpha$, on $\alpha < 1$. Calculeu la demanda de treball en termes del salari real pel cas competitiu i del monopoli. Calculeu l'elasticitat de la demanda de treball respecte al salari real en el dos casos mencionats.

b) En el cas del monopoli calculeu la funció de demanda de treball, la producció i el preu en termes del salari nominal.

c) Suposeu que $\alpha = 1$. Calculeu la demanda de treball de l'empresa competitiva i la del monopolista. En aquest darrer cas quina és la interpretació natural?

d) Suposeu ara que $\alpha < 1$ i que els empresaris paguen cotitzacions a la seguretat social amb la qual cosa el cost salarial és $(1 + c)WL$ on c és el percentatge de cotización. Calculeu la demanda de treball de l'empresa competitiva, dibuixeu-la en un gràfic i dieu com es desplaça quan c augmenta.

3. La corba de demanda agregada.

a) Determineu gràficament utilitzant l'aspa keynesiana la corba IS. Quin supòsit necessiteu sobre $\frac{\partial C}{\partial Y}$ i $\frac{\partial I}{\partial Y}$ per a garantir que hi hagi equilibri en el mercat de producte? Quin supòsit necessiteu sobre $\frac{\partial C}{\partial r}$ i $\frac{\partial I}{\partial r}$ per a garantir que tingui el pendent negatiu?

b) Determineu gràficament com es desplaça la corba IS quan ε i π^e augmenten.

c) Determineu gràficament, utilitzant el mercat de diner, la corba LM quan l'autoritat monetària fixa M. Determineu com es desplaça quan M i P augmenten.

d) Determineu gràficament la corba de demanda agregada amb les corbes IS i LM. Com es desplaça quan G, M, ε o π^e augmenten?

e) Determineu gràficament la corba de demanda agregada amb les corbes IS i PM. Com es desplaça quan G, α, ε o π^e augmenten?

4. Els multiplicadors del model clàssic.

Analitzeu gráficament en el model clàssic, l'efecte d'un augment de G, M, α, ε o π^e en les variables del model. Com afecta la política monetària (canvi en M o α) al tipus d'interès, preus i a l'oferta de diner en termes reals? Quina relació entre inflació i taxa de creixement de l'oferta de diner implica el darrer resultat?

5. L'efecte dels xocs en el model clàssic.

Analitzeu gràficament en el model clàssic, l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta, que desplaci a l'esquerra la demanda de treball, i d'un xoc negatiu de demanda, que faci disminuir les expectatives de creixement, en les variables del model.

2. Capítol 2: Models amb determinació de salaris reals i atur

2.1. Introducció

Ja que que sembla que l'existència d'atur caracteritza les economies de bastants països, en aquest capítol presentarem diferents models on es determina el salari real i aquesta determinació implica atur.

2.2. Atur involuntari (de desequilibri), voluntari i friccional

Com hem vist en el capítol anterior, normalment el mercat laboral queda representat, en un model estàtic, mitjançant un gràfic amb una corba d'oferta de treball i una demanda de treball[22]. Formalment direm que hi ha atur involuntari a un determinat salari real $\omega \equiv \frac{W}{P}$, si la demanda de treball és menor que l'oferta de treball. A aquest tipus d'atur de li diu també atur de desequilibri o atur no walrasià. Direm que hi ha atur voluntari a un determinat salari real si l'oferta de treball és menor que la població adulta.

En les estadístiques oficials es defineix la taxa d'atur com el nombre d'aturats sobre la població activa (8,5% per a Espanya en l'any 2006) i la taxa d'actitivitat (58,3% per a Espanya l'any 2006) com la població activa sobre la població adulta (mayors de 16 anys)[23]. La població activa es calcula mitjançant la Encuesta de Población Activa i el nombre d'aturats mitjançant la mateixa enquesta o amb l'atur enregistrat en les oficines de l' INEM (Institut Català d'Ocupació a Cataluña).[24]

La definició d'atur friccional és més complicada: Direm que hi ha atur friccional quan la demanda de treball és igual a l'oferta de treball però l' emparellament entre oferta (o aturats) i demanda (o vacants) no es produeix degut a problemes d'informació, movilitat, etz., amb la qual cosa ens trobem amb persones no contractades i, per tant, amb atur. La taxa d'atur corresponent a aquesta definició seria la taxa d'atur friccional. En el nostre model estàtic, si el mercat de treball és competitiu i suposem que no hi ha problemes d'informació ni de movilitat, ni d'emparellament, l'atur friccional és zero. En la realitat es suposa que sí que existeixen problemes d'información, movilitat i emparellament i el valor estimat de la taxa d'atur friccional és de 3'8% (Sorensen (2008) P.335).

2.3. Models amb sindicats

Per a què hi hagi atur involuntari algú té que fixar un salari real més alt que el salari d'equilibri. Un es pot preguntar: com es fixa el salari real quan els contractes salarials es firmen en termes nominals? la resposta és fàcil: n'hi ha prou amb introduir un clàusula d'indiciació (salvaguarda)

[22] Diem normalment perquè, com també ja hem vist, en el cas d'un monopolista amb funció de producció de coeficients fixes, la corba de demanda es substitueix per una equació de preus horitzontal. Aquest enfocament, com és senzill s'adopta en alguns llibres, com, per exemple, Blanchard (2006) o Layard, Nickell i Jackman (1996).

[23] Les estadístiques oficials classifiquen com inactiu al treballador desanimat que no busca feina perquè sap que el salari que li ofereixen per a la seva categoria és molt baix, aquest treballador, no obstant, es clasificaria com actiu i aturat si el salari fos més alt. Aquest fet implica que a salaris més alts l'atur és més gran, cosa que passa en el nostre model estàtic, pel motiu mencionat, si l'oferta de treball té el pendent positiu.

[24] Podeu trobar les dades de la EPA i altres estadístiques laborals en l'Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: http://www.mtas.es/estadisticas/anuario.htm.

salarial en el conveni. Segons el Boletín Económico Mensual d'octubre de 2007 del Banco de España (P.66) els convenis que incorporen clàusules d'indicació salarial en l'any 2007 afecten el 74,4% de treballadors.

Una altra de les condicions per a què hi hagi atur (a llarg termini) és que una vegada fixat el salari aquest no baixi. Això suceeix en economies on la determinació salarial és mitjançant el sistema de negociació col.lectiva. És a dir, es fixa un salari per a un determinat col.lectiu de treballadors per llei (per conveni) i llavors està clar que costa baixar-lo bàsicament perquè les empreses no s'atreveixen a contractar treballadors a un salari més baix perquè és il.legal. Segons les estadístiques laborals per a l'any 2006 el 50% dels treballadors ocupats (uns 20 milions) fixen els seus salaris per conveni col.lectiu (uns 10 milions) o el 61% dels asalariats (uns 16 milions).

Hi han dos models bàsics que expliquen en quines condicions es fixa un salari més gran que el salari d'equilibri: els models amb sindicats i els models de salaris d'eficiència, comencem amb els models amb sindicats.

2.3.1. El model bàsic del sindicat monopolista

Deixant a l'empresa la decisió de determinar la quantitat de treballadors que contracta en base a la seva demanda de treball, suposarem ara que hi ha un agent social o col.lectiu representant dels treballadors, el sindicat per simplificar, que determina el salari[25]. La seva funció d'utilitat depèn del nivell d'ocupació i del salari que reben els treballadors ocupats, como més d'alguna de les dues coses, més utilitat. Suposarem una funció concreta[26] que és: $L\omega + (N - L)s$, on L és el nombre d'empleats, N l'oferta de treball[27], $N - L$, el nombre d'aturats i s la renda que rep un treballador aturat, per a simplificar: el subsidi d'atur. Aquesta funció és la suma de les rendes laborals d'ocupats i aturats. De vegades es divideix l'expressió per N obtenint: $\frac{L}{N}\omega + \frac{(N-L)}{N}s$, que s'interpreta como la renta esperada o la renta mitjana d'un treballador. La solució per a les dues funcions és evident (per qué?) que és la mateixa. Quin és el dilema del sindicat? que si la demanda de treball té el pendent negatiu (funció de producció neoclàssica) llavors, si augmenta el salari, la demanda de treball disminuirà amb el que no es pot augmentar las dues coses a la vegada.

El programa del sindicat és escollir ω per a maximitzar

$$L\omega + (N - L)s$$

[25] Als models en els que la decisió sobre la quantitat de treball es deixa a l'empresa se'ls hi diu models right-to-manage. Al cas en que el sindicat decideix unilateralment el salari se li diu el model del sindicat monopolista (veure McDonald i Solow (1981)). Es pot analitzar també el cas, como veurem, on el salari es negocia entre sindicats i empresaris.

[26] Per a diferents funcions d'utilitat del sindicat veure Oswald (1985).

[27] Per a simplificar suposarem una oferta de treball inelàstica respecte al salari. Sorensen (2008), P.373, diu que empirícament l'elasticitat de l'oferta de treball respecte al salari real és petita i que aquesta és la situació que aproximadament representa una oferta de treball vertical. Aquí l'oferta de treball es pot interpretar de dues maneres. Si es considera un sindicat a nivell nacional, que fixa el salari per a totes les empreses, N és l'oferta de treball total. Si es considera una empresa petita, N és el nombre de treballadors que poden treballar a l'empresa, és a dir, l'oferta de treball menys els contractats per altres empreses. Per a simplificar suposarem d'entrada el cas nacional. Aquest cas s'interpreta com el d'un sindicat que fixa els salaris per a tota l'economia.

subjecte a que:

$$L = \min\{L^d(\omega), N\}.$$

Suposant que s'escolleix un salari que implica que l'ocupació ve determinada per la demanda de treball, $L = L^d(\omega)$, llavors la funció del sindicat és:

$$L^d(\omega)\omega + (N - L^d(\omega))s.$$

La solució de maximitzar aquesta funció és la mateixa que la de maximitzar:

$$(\omega - s)L^d(\omega),$$

amb la qual cosa la condició de primer orden és:

$$L^d(\omega) + (\omega - s)\frac{dL^d(\omega)}{d\omega} = 0,$$

que reescrita en termes de l'elasticitat de la demanda de treball implica:

$$\varepsilon_\omega \equiv -\frac{dL^d(\omega)}{d\omega}\frac{\omega}{L^d(\omega)} = \frac{\omega}{\omega - s}.$$

Aquesta condició es pot reescriure com:

$$\frac{\omega - s}{\omega} = \frac{1}{-\frac{dL^d(\omega)}{d\omega}\frac{\omega}{L^d(\omega)}} = \frac{1}{\varepsilon_\omega},$$

i s'interpreta dient que el "marge" (the wedge) dels salaris sobre el subsidi d'atur depèn inversament de l'elasticitat de la demanda de treball, és a dir, com més inelàstica sigui la demanda de treball més gran serà el salari fixat relatiu al subsidi d'atur.

Aquesta última condició permet obtenir d'una manera ràpida la solució quan l'elasticitat de la demanda de treball és constant. Suposem la funció de producció $Y = L^\alpha$, en aquest cas la demanda de treball quan l'empresa és competitiva és $L^d(\omega) = \left(\frac{\alpha}{\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$ i l'elasticitat de la demanda de treball és $\varepsilon_\omega = \frac{1}{1-\alpha}$, amb la qual cosa, substituida en la darrera expressió i despejat el salari obtenim:

$$\omega = \frac{s}{\alpha}.$$

Finalment, assegurant per a aquest exemple que $L^d(\omega) \leqq N$, obtenim $s \geqq \frac{\alpha^2}{N^{1-\alpha}}$, amb la qual cosa la solució completa és:

$$\begin{aligned} \omega &= \frac{s}{\alpha} \text{ si } s \geqq \frac{\alpha^2}{N^{1-\alpha}}, \\ \omega &= \omega_c = \frac{\alpha}{N^{1-\alpha}} \text{ si } s < \frac{\alpha^2}{N^{1-\alpha}}, \end{aligned}$$

on ω_c és el salari competitiu. És a dir, amb aquest exemple veiem (i es segueix cumplint per a funcions d'utilitat del sindicat i de producció més generals) que si s és el suficientement alt existeix atur. A més, en aquest cas, el salari fixat pel sindicat depèn de dues coses: del salari alternatiu s i del paràmetre de la funció de producció que influeix en l'elasticitat de la demanda de treball α. Quan hi ha atur el nivell d'ocupació és doncs: $L = \left(\frac{\alpha^2}{s}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$.

Aquest model justifica que en algunes ocasions (quan el subsidi d'atur és el suficientement alt) els sindicats fixin un salari on existeix atur (en benefici dels treballadors). No obstant, per a ser justos amb el resultat del model i presentar-lo correctament, com ja sabem de què depèn el salari, tindriem que fer-lo endògen i dir que el model genera una equació de salaris de la forma $\omega = \tilde{\omega}(s, \alpha)$ amb $\tilde{\omega}_s > 0$ i $\tilde{\omega}_\alpha < 0$. Una equació de salaris és una equació que indica com algun agent, en aquest cas el sindicat, fixa o determina el salari. Quan es representa gràficament se li diu corba de salaris.

Podem complicar aquest model bàsic del sindicat monopolista introduint més paràmetres com impostos, productivitat, capital i mirar com es veuen afectats l'equació de salaris i l'ocupació quan es modifiquen. Així mateix podem complicar-lo considerant que el sindicat en lloc de fixar unilateralment el salari el negocia amb l'empresari.

2.3.2. El cas del monopoli

En aquest cas les empreses no són competitives, sino que, com hem vist, existeix una única empresa que s'enfrenta a una funció de demanda amb elasticitat constant, de la forma:

$$Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma},$$

on $\sigma \geqq 1$. Com hem vist, en el tema anterior, la demanda de treball ve donada per l'equació:

$$F_L(L) = m\omega. \tag{2.1}$$

on el grau de monopoli, m, és igual a $\frac{1}{(1-\frac{1}{\sigma})} = \frac{\sigma}{\sigma-1}$ i $\omega = \frac{W}{P}$. Si considerem ara la funció de producció $Y = AL^\alpha$, obtenim la següent demanda de treball: $L^d = \tilde{L}^d(\omega) = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$, on l'elasticitat és la mateixa que en el cas competitiu. Ara, a l'augmentar el grau de monopoli la demanda de treball disminueix.

Suposem ara que el sindicat escolleix ω per a maximitzar $(\omega - s)\tilde{L}^d(\omega)$ [28]. En aquest cas el resultat és:

$$\begin{aligned}
\omega &= \frac{s}{\alpha} \text{ si } s \geqq \frac{\alpha^2 A}{mN^{1-\alpha}}, \\
\omega &= \omega_c = \frac{\alpha A}{mN^{1-\alpha}} \text{ si } s < \frac{\alpha^2 A}{mN^{1-\alpha}}.
\end{aligned}$$

Si existeix atur, el nivell d'ocupació és $\left(\frac{\alpha^2 A}{ms}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$, amb la qual cosa una disminució del grau de monopoli manté el salari real i augmenta l' ocupació. En aquest model pot ser que un

[28] Com ja hem dit en el capítol anterior, com pot el sindicat fixar el salari real si el preu el decideix l'empresa? Doncs simplement resolent l'equació $\frac{W}{\tilde{P}(W)} = \omega$. I això li diu el salari nominal W que té que fixar. Més complicat ho té el govern per a fixar el subsidi en termes reals perquè el paga en euros, però el que fa es determinar el subsidi en termes nominals, S, de manera que $\frac{S}{\tilde{P}(W)} = s$.

augment del grau de monopoli crei atur. Suposem que el subsidi d'atur sigui de manera que $s < \frac{\alpha^2 A}{mN^{1-\alpha}}$. El sindicat doncs fixa el salari competitiu. Si m augmenta pot donar-se el cas que $s \geqq \frac{\alpha^2 A}{mN^{1-\alpha}}$ amb la qual cosa el sindicat fixarà $\omega = \frac{s}{\alpha}$ i hi haurà atur.

Resumint, doncs, la resposta a la pregunta de si una reducció del grau de monopoli implica un augment de l'ocupació quan el sindicat fixa el salari real es que sí. Volem assenyalar que aquest resultat és important i que no apareix en molts llibres de text perquè consideren el mercat de producte competitiu, però això, si un mira al seu voltant, sembla que és l'excepció. Sorensen (2008) també considera aquest assumpte importante i en la plana 383 diu: "Podem també veure que d'acord amb el model macroeconòmic del sindicat[29] més poder de mercat en el mercat de producte (...) implica un atur estructural més gran i menors salaris reals. Com en el capítol anterior arrivem a la conclussió de que l'atur estructural no és només una qüestió de l'estructura del mercat laboral. Les característiques estructurals dels mercats de producte tals como el grau de competència poden ser també importants per al nivell d'atur estructural. Això apunta sens dubte a la relevància de la política de competència com una part del paquet de polítiques per a lluitar contra l'atur estructural."

Amb la funció de producció utilitzada es pot veure a més que un augment de la productivitat, A, no fa variar el salari i, per tant, l'ocupació augmenta. Si aquest augment de la productivitat es traslladés als salaris llavors l'ocupació es mantindria. Amb l'equació de salaris obtinguda això no és així pero hi han maneres de determinar el subsidi d'atur, s, que fan que els augments de productivitat es traslladin automàticament als salaris, això passa en alguns dels exercicis d'aquest tema.

2.3.3. Competència monopolística

El problema del model de l'apartat anterior, com hem dit, és que, amb un únic monopolista, si aquest considera que la demanda és igual a la producció el preu és igual a 1. Per a solucionar aquest problema s'introdueix el cas més complicat de la competència monopolística[30], on es suposa que hi han n sectors que produeixen diferents béns amb la mateixa funció de producció $Y_i = F(L_i)$ i la función de demanda del monopolista de cada sector i ve donada per

$$Y_i^d = \frac{\frac{Y}{n}}{(\frac{P_i}{P})^\sigma} = (\frac{P_i}{P})^{-\sigma}\frac{Y}{n},$$

on P_i és el preu del producte i, P és un índex de preus[31], i la variable Y, un indicador de la demanda total de l'economia que cada empresa individual pren com a donada perquè es suposa que cada empresa (sector) és petita respecte a l'economia.

Es fàcil demostrar que en aquest cas la demanda de treball de cada sector i ve donada per:

[29] El seu model no és exactament aquest, sino el de la competència monopolística que veurem en el següent apartat, amb la qual cosa el resultat sobre els salaris que menciona a continuació no s'aplica en el model que acabem de presentar.

[30] Veure Sorensen (2008) apartat 12.4 per al model dels salaris d'eficiència amb competència monopolística, Sorensen (2008) apartat 13.3 per al model del sindicat i Sorensen (2009) apartat 5.2 per al model de la informació imperfecta.

[31] Això vol dir que $P = \tilde{P}(P_1, ..., P_n)$ amb la propietat de que si tots els preus són iguals l'índex de preus coincideix amb aquest idèntic valor, és a dir: $\tilde{P}(\bar{P}, ..., \bar{P}) = \bar{P}$. Per als nostres propòsits no fa falta especificar cap funció concreta $\tilde{P}$.

$$F_L(L_i) = m\frac{W_i}{P_i}$$

El problema ara és que volem la demanda de treball en termes del salari real de cada sector que no és $\frac{W_i}{P_i}$ sino $\frac{W_i}{P} \equiv \omega_i$, perquè això es el que preocupa al sindicat, per tant multiplicant i dividint per P i substituint l'equació de demanda obtenim:

$$F_L(L_i) = m\frac{\frac{W_i}{P}}{\frac{P_i}{P}} = m\frac{\frac{W_i}{P}Y_i^{\frac{1}{\sigma}}}{(\frac{Y}{n})^{\frac{1}{\sigma}}} = m\frac{\frac{W_i}{P}\left[F(L_i)\right]^{\frac{1}{\sigma}}}{(\frac{Y}{n})^{\frac{1}{\sigma}}}$$

Amb la qual cosa, despejant L_i de l'expressió anterior obtenim la demanda de treball al sector i en funció del salari real. Per exemple, si considerem com a funció de producció $Y_i = L_i$[32], obtenim la següent demanda de treball per sector: $L_i^d = \tilde{L}^d(\frac{W_i}{P}) = \frac{(\frac{Y}{n})}{(m\frac{W_i}{P})^{\sigma}} = \frac{Y}{n}(m\frac{W_i}{P})^{-\sigma}$. En aquest cas l'elasticitat de la demanda de treball és també σ i suposem que en cada sector hi un sindicat que maximitza:

$$(\omega_i - R)L_i^d(\omega_i),$$

on $L_i^d(\omega_i)$, és la demanda de treball de cada sector i i R és la renda alternativa de treballar fora del sector. El salari fixat per cada sindicat serà doncs:

$$\omega_i = \frac{1}{1-\frac{1}{\sigma}}R = mR,$$

on ara el salari fixat en cada sector depèn del grau de monopoli. Nosaltres ho deixem aquí perquè simplement volem mostrar que en el cas de la competència monopolística podem derivar també una equació de salaris per a cada sector i que el salari depèn també del grau de monopoli del mercat de producte. A Sorensen (2008), apartat 13.3, el model continua explicant que és R (ho farem en el següent apartat), i derivant l'equació de demanda de treball per a tota l'economia que, com la funció de producció és lineal, acaba sent una equació de preus. La intersecció entre l'equació de preus i l'equació de salaris acaba determinant el nivell de salaris reals i d'atur d'equilibri que sempre és positiu. La frase que hem utilitzat per a senyalar la importància del poder de mercat en el nivell d'atur per al cas del monopoli correspon al final de la presentació d'aquest model.

2.3.4. Els models on el salari depèn de la taxa d'atur: determinació del salari a nivell d'empresa o a nivell de sector.

Normalment s'utilitza una equació de salaris de la forma $\omega = \tilde{\omega}(u)$ on $\tilde{\omega}' < 0$, és a dir, on es suposa que a l'augmentar el nivell d'atur els sindicats redueixen les demandes salarials. Podem utilitzar els models presentats anteriorment per a justificar-la[33]. En lloc de suposar que existeix un únic sindicat que fixa el salari per a tota l'economia (això es el que pasa quan considerem

[32] Aquest és el cas més senzill considerat per Sorensen (2008), P. 377, i per al cas del sindicat ja va bé. Considera també els casos $Y_i = a_i L_i$ per al model de salaris d'eficiència, Sorensen (2008) (P. 353), i $Y_i = BL_i^{1-\alpha}$ per al cas d'informació imperfecta, Sorensen (2009) (P.131).

[33] Aquesta justificació es troba a Layard, Nickell i Jackman (1996) o a Sorensen (2008) P.379.

la demanda de treball agregada) suposem que hi ha un sindicat per empresa i cada sindicat decideix el salari a nivell d'empresa, ω_i, i maximitza

$$(\omega_i - R)L_i^d(\omega_i),$$

on $L_i^d(\omega_i)$, és la demanda de treball de l'empresa i i R és la renda alternativa de treballar fora de l'empresa. Suposem que $R = (1-u)\omega^e + us$, on ω^e és el salari esperat si es treballa en la resta de l'economia i u la taxa d'atur. Si la funció de producció és $Y_i = L_i^\alpha$ i l'empresa és competitiva, el salari escollit pel sindicat i, quan R és el suficientement alt, és:

$$\omega_i = \frac{R}{\alpha} = \frac{(1-u)\omega^e + us}{\alpha}.$$

Suposant ara que en equilibri totes les empreses són idèntiques i fan el mateix tenim que $\omega^e = \omega_i = \omega$[34]. Substituint aquesta igualtat en l'expressió anterior i despejant ω obtenim:

$$\omega = \frac{us}{\alpha - (1-u)},$$

amb la qual cosa ara l'equació de salaris és de la forma $\omega = \tilde{\omega}(s, \alpha, u)$ on, podem comprovar que, $\frac{\partial \tilde{\omega}}{\partial u} < 0$.

El mateix argument funciona per al cas de la competència monopolística de l'apartat anterior on:

$$\omega_i = mR = m((1-u)\omega^e + us)$$

Suposant ara que en equilibri tots els sectors son idèntics i fan el mateix tenim que $\omega^e = \omega_i = \omega$. Substuint aquesta igualtat en l'expressió anterior i despejant ω obtenim:

$$\omega = \frac{usm}{1 - m(1-u)},$$

amb la qual cosa ara l'equació de salaris es de la forma $\omega = \tilde{\omega}(s, m, u)$ on, podem comprovar que, $\frac{\partial \tilde{\omega}}{\partial u} < 0$. Aquests resultats justifiquen que quan la determinació salarial sigui a nivell d'empresa o a nivell de sector (la cosa més comuna en el món real) el salari que es determina depengui negativament de la taxa d'atur: a més atur menor salari. En el cas en que es determina el salari per a toda l'economia (apartats 3.1 i 3.2) direm que la determinació del salari és a nivell nacional i, en aquest cas, no depèn de la taxa d'atur.

2.4. Models de salaris d'eficiència

Suposem ara que no són els sindicats sino les empreses les que decideixen el salari que han de cobrar els treballadors. Pot donar-se el cas que a les pròpies empreses les interessi pagar un salari on existeix atur, aquest és l'argument dels models de salaris d'eficiència.

[34] Com veurem més tard Romer (2006) p. 454 proposa, en un context semblant, $R = (1 - bu)\omega^e$, amb el que, automàticament, $u = \frac{1-\alpha}{b}$.

2.4.1. El model bàsic de salaris d'eficiència

Suposem ara una cosa nova: que la productivitat d'un treballador depèn de l'esforç, e, que faci, amb el que la funció de producció és: $Y = F(eL)$. Es suposa a més que l'esforç depèn del salari, amb el que podem definir la funció d'esforç $e = \tilde{e}(\omega)$ amb $\tilde{e}' > 0$. Si l'empresa es preu acceptant, coneix aquesta funció i escolleix el salari i la quantitat de treball, el seu programa és escollir ω i L per a maximitzar:

$$\Pi(\omega, L) = F(\tilde{e}(\omega)L) - \omega L,$$

amb el que les condicions de primer ordre són:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi}{\partial \omega} &= F'(.)L\tilde{e}'(\omega) - L = 0, \\ \frac{\partial \Pi}{\partial L} &= F'(.)\tilde{e}(\omega) - \omega = 0. \end{aligned}$$

Que podem reescriure com:

$$F'(.)\tilde{e}'(\omega) = 1, \tag{2.2}$$

$$F'(.)\tilde{e}(\omega) = \omega, \tag{2.3}$$

despejant F' de (2.3), substituint en (2.2) i arreglant una mica, obtenim que el salari òptim escollit per l'empresa implica:

$$\tilde{e}'(\omega)\frac{\omega}{\tilde{e}(\omega)} = 1.$$

Es a dir, l'empresa escull el salari que implica que l'elasticitat de la funció d'esforç és igual a 1 o que l'esforç marginal és igual a l'esforç mig ($\tilde{e}'(\omega) = \frac{\tilde{e}(\omega)}{\omega}$). Segons como sigui la funció d'esforç, aquest salari existeix i és positiu i pot donar-se el cas que determinat ω i calculant ara L^d, amb una de les condicions de primer orden obtingudes, tinguem atur.

Considerem un exemple: suposem la funció de producció $Y = (eL)^\alpha$ i la funció d'esforç[35]

$$\begin{aligned} e &= (\frac{\omega - x}{x})^\beta \text{ si } \omega > x, \\ e &= 0 \text{ si } \omega \leqq x, \end{aligned}$$

on podem interpretar x como el salari de reserva (que es pot obtenir en la resta de l'economia) i $0 < \beta < 1$. Si considerem el cas en que una confederació d'empresaris, la patronal, determina el salari per a totes les empreses (a nivell nacional) podem interpretar x como el subsidi d'atur, si es tracta d'una empresa petita ho interpretarem més tard. Calculant el salari òptim amb la condició mencionada obtenim:

[35] Aquesta funció d'esforç es pot trobar a Romer (2006) secció 9.3. Formalment, en aquest cas, tenim $e = \tilde{e}(\omega, x)$.

$$\omega = \frac{x}{1-\beta},$$

noti's que, com $0 < \beta < 1$, ω és més gran que el salari de reserva. De fet surt una equació de salaris molt semblant a l'obtinguda en el cas del sindicat monopolista. L'esforç és:

$$e = (\frac{\beta}{1-\beta})^{\beta}$$

i la demanda de treball:

$$L^d(\omega) = \left(\frac{\alpha e^{\alpha}}{\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left(\frac{\alpha\beta^{\alpha\beta}(1-\beta)^{1-\alpha\beta}}{x}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Si considerem el cas a nivel nacional, existeix atur si $L^d(\omega) < N$, és a dir, si

$$x > \frac{\alpha\beta^{\alpha\beta}(1-\beta)^{1-\alpha\beta}}{N^{1-\alpha}}.$$

El resultat s'assembla, doncs, a l'obtingut en el model del sindicat monopolista. Si el salari de reserva (el subsidi d'atur) és el suficientement alt l'empresa fixa un salari on hi ha atur i per a disminuir l'atur n´hi ha prou amb disminuir x. L'equació de salaris és, doncs, $\omega = \tilde{\omega}(x,\beta)$ amb $\tilde{\omega}_x > 0$ i $\tilde{\omega}_\beta > 0$. En aquest cas sembla que les culpables de l'atur són les pròpies empreses, si senyor, diran, però per dues raons: per unes prestacions generoses i perquè els treballadors només s'esforcen si cobren més. De la mateixa manera que quan l'empresa es preu acceptant, si fos monopolista o hi hagués competència monopolística obtindriem resultats semblants als obtinguts en el cas dels sindicats[36]. La manera d'obtenir una equació de salaris que depengui negativament de la taxa d'atur es considerar moltes empreses o molts sectors i fer, com en el cas dels sindicats, la renda alternativa x igual a $(1-u)\omega^e + us$.

A Romer (2006) secció 9.3, es fa una cosa semblant, s'argumenta que podem considerar una funció d'esforç més general de la forma $e = \tilde{e}(\omega, \omega_a, u)$ on ω_a és el salari que paguen les altres empreses i u la taxa d'atur amb $\tilde{e}_\omega > 0$, $\tilde{e}_{w_a} < 0$ i $\tilde{e}_u > 0$. Això correspondria al cas on en l'economia hi han moltes empreses i cadascuna determina el seu propi salari. Les condicions de primer orden no varien i, en aquest cas, suposant empreses idèntiques, s'ha d'afegir una condició d'equilibri de la forma $\omega_a = \omega$. En el nostre exemple concret aquesta funció d'esforç més general s'obté fent el salari de reserva $x = (1-bu)\omega_a$[37], i obtenim, igual que abans:

$$\omega = \frac{x}{1-\beta} = \frac{(1-bu)\omega_a}{1-\beta},$$

però, suposant ara que $\omega_a = \omega$ i substituint això en l'expressió anterior, obtenim que $u = \frac{\beta}{b}$, a partir d'aquí podem obtenir l'esforç i el salari d'equilibri. Vegi´s que, en aquest cas, la taxa d'atur no depèn de cap paràmetre de la funció de producció.

[36] Per al cas de competència monopolística veure, como hem dit, la secció 12.4 de Sorensen (2008).

[37] Veure Romer (2006) p. 454 per a una interpretació del paràmetre b.

2.4.2. Models de salaris d'eficiència més complicats

Existeixen models més complicats que obtenen endògenament la funció d'esforç i la regla de fixació de salaris per part de l'empresa. Un dels més populars és el Shapiro i Stiglitz (1984). La idea intuitiva és la següent: Suposem que un treballador contractat pot decidir entre treballar (esforçar-se) o gandulejar (no esforçar-se), amb la particularitat de que si a un treballador l'enganxen fent el gandul el fan fora. Suposem també que l'empresa no pot supervisar tots els treballadors amb el que existeix una probabilitat petita de que un dels treballadors ganduls sigui atrapat. Un treballadors decidirà esforçar-se si el valor d'esforçar-se és més gran que el de fer el gandul. Com que el valor d'esforçar-se i fer el gandul depèn, entre moltes altres coses, del salari que determina l'empresa i del nivell d'atur, aquesta fixarà un salari de manera que el valor d'esforçar-se sigui més gran que el de fer el gandul. Què és el que passa? Com que l'esforç depen també del nivell d'atur, el salari que fixa l'empresa dependrà positivament del nivell d'ocupació. Això implica i justifica, a part de la demanda de treball, una equació de salaris de la forma $\omega = \tilde{\omega}(L)$ on $\tilde{\omega}' > 0$. A aquesta equació se li diu la condició d'estímul a l'esforç i la idea és que como menys atur hi hagi més fàcil serà per als treballadors despedits trobar feina i, per tant, s'ha de pagar un salari més gran per a que s'esforcin. El model és complicat i per a una exposició més formal lo millor és consultar Romer (2006) Secció 9.3.

A Yellen (1984) s'expliquen altres raons que permeten derivar endògenament funcions d'esforç.

2.5. La representació gràfica dels models amb atur (de desequilibri): la taxa d'atur d'equilibri i els efectes de polítiques i xocs.

Tots els models que hem vist fins ara acaben generant una equació de salaris, que, com hem dit, es una equació que indica com es fixa o determina el salari. La representarem d'una manera general como una equació de la forma:

$$\omega = \tilde{\omega}(L, \gamma),$$

on suposarem que $\frac{\partial \tilde{\omega}}{\partial L} \equiv \tilde{\omega}_L > 0$, $\frac{\partial \tilde{\omega}}{\partial \gamma} \equiv \tilde{\omega}_\gamma > 0$. En alguns models presentats en els apartats anteriors hem obtingut diferents raons (determinació a nivell de sector o empresa, gandulejament) per les quals a l'augmentar l'ocupació (o reducir-se l'atur) augmenta el salari. El paràmetre γ reflexa en general les altres característiques que afecten la determinació salarial. En els models teòrics que hem vist, afegint-hi les extensions que apareixen en els problemes, han aparegut: i) variables institucionals del mercat laboral: subsidi d'atur (+), força dels sindicats en el nivell de negociació (+), impostos sobre els treballadors (+); ii) variables institucionals del mercat de producte: grau de monopoli que, com hem vist, en determinats casos[38] te efectes positius sobre el salari; iii) variables productives que afecten l'elasticitat de la demanda de treball; iv) variables que determinen l'esforç. A més, altres models teòrics inclouen el nivell de determinació salarial (més centralitzat menys salari) i els costos d'acomiadament (més costos més salari (insider-outsider), més costos menys salari (Lazear). Per comprovar empíricament

[38] Cas de la competència monopolística.

si la correlación existeix hem d'estimar una equació de salaris. A Nickell (1997) Taula 3 es veu que efectivament la taxa d'atur està correlacionada negativament amb els salaris la qual cosa justifica el supòsit $\tilde{\omega}_L > 0$.

La representación gràfica del mercat de treball és la següent.

GRÀFIC 2.1

Dibuixem en el gràfic on es representa el mercat laboral la corba de demanda de treball amb el pendent negatiu i l'equació de salaris amb el pendent positiu[39], que gràficament, com hem dit, se li diu la corba de salaris[40]. El nivell d'ocupació i el salari d'equilibri[41] es determina simultàneament mitjançant la intersecció entre la demanda de treball (que si el mercat de producte no és competitiu se li pot dir tambe equació de preus) i l'equació de salaris. Per tant, en aquests models, és la intersecció entre l'equació de salaris i la demanda de treball el que determina el nivell de salaris, el nivell d' ocupació i la taxa d'atur d'equilibri.

En el cas de que la funció de producció tingui coeficients fixes i el grau de monopoli més gran que 1 substituim l'equació de demanda de treball per l'equació de preus. En alguns llibres o models, de vegades, en lloc de posar en l'eix horitzontal el nivell d'ocupació, posen la taxa d'atur (o d'ocupació). El model de la NAIRU de Layard, Nickell i Jackman (1996), en la seva versió més senzilla presenta aquest enfocament. En aquest cas, es considera que la tasa d'atur anirà variant fins a fer compatibles el salari real que demanen els treballadors i el salari real que volen pagar els empresaris. L'argument es que si el salari que volen cobrar els treballadors es més gran que el que volen pagar els empresaris els despatxaran amb la qual cosa augmentarà l'atur i llavors els treballadors disminuiran les seves demandes salarials i això anirà passant fins que coincideixen. En aquests models, és la intersecció entre l'equació de salaris i preus el que determina la taxa d'atur d'equilibri. En el model de la NAIRU, a aquesta taxa d'atur d'equilibri se li diu també la NAIRU[42]. La representació gràfica és la següent:

GRÀFIC 2.2

En aquest capítol nosaltres posem en l'eix horitzontal el nivell d'ocupació per a representar de forma clara la demanda de treball i poder relacionar el gràfic del mercat de treball amb el gràfic del mercat de treball del model clàssic del capítol anterior. La representació gràfica de la resta del model, una vegada determinats el salari i nivell d'ocupació d'equilibri en el mercat de treball, és com en el model clàssic, és a dir, substituint el nivell d'ocupació en la funció de producció tenim l'oferta de producte. L'equació **IS** ens determina el tipus d'interès per a que la producció oferida coincideixi amb la demanda de producte. Donats la producció i el tipus d'interès, l'equació **LM** ens determina el nivel de preus que equilibra el mercat de diner o l'ecuació **PM** ens determina el nivell de preus que fa compatible el tipus d'interès que equilibra el mercat de béns amb el determinat per l'autoritat monetària. Si utilitzem els gràfics de l'**OA**

[39] El pendent seria zero si el salari no depengués del nivell d'ocupació.

[40] The Wage Curve de Blanchflower i Oswald (1994).

[41] Perquè no hi hagin confusions: en un model amb atur de desequibri el salari d'equilibri és aquell que iguala demanda de treball i equació de salaris.

[42] Se li diu NAIRU perquè quan s'introdueix incertesa, aquesta taxa d'atur d'equilibri té la propietat, a més, de que la inflació no s'accelera, de fet, es manté constant.

i **DA** obtenim una corba d'oferta agregada vertical, com en el model clàssic, però a un nivell de producció que implica atur.

Com en el model clàssic podem analitzar gràficament l'efecte de diferents polítiques i xocs sobre les variables d'equilibri, però a diferència d'aquest, tenim atur i podem llavors analitzar quines polítiques són efectives per a reducir-lo.

És fàcil veure que en els models amb atur, las polítiques fiscals i monetàries, és a dir, les polítiques de demanda agregada, tenen els mateixos efectes que en el model clàssic, és a dir, no tenen efecte sobre el nivell d'ocupació. Com ja hem dit en el tema anterior, sembla que a curt termini això no és així, per tant el proper pas serà canviar algun dels supòsits d'aquests models amb atur, per a conseguir un efecte real de les polítiques monetàries i fiscals en situacions d'atur. Aquést és l'objectiu dels propers capítols.

L'única manera de reduir l'atur en els models que hem vist, és fent polítiques que acabin provocant un desplaçament de la corba de salaris o la corba de demanda a la dreta (o reduir l'oferta de treball, però això costa més). Els models teòrics que hem mencionat suggereixen que la corba de salaris es desplaçarà a la dreta, si disminueix el subsidi d'atur, el sistema de negociació és més centralitzat, disminueix la força dels sindicats en la negociació salarial, disminueixen els impostos sobre els treballadors, disminueix el grau de monopoli del mercat de producte o augmenta l'elasticitat de la demanda de treball. Hem obtingut també que la corba de demanda de treball es deplaçarà a la dreta si augmenta la productivitat, disminueix el grau de monopoli del mercat de producte o els impostos que paguen els empresaris a la seguritat social. Per comprovar empíricament si aquestes variables afecten la demanda de treball hauriem d'estimar-la.

Amb els gràfics de l'oferta i demanda agregades totes aquestes mesures impliquen un desplaçament de la corba d'oferta agregada a la dreta. A aquest tipus de polítiques se'ls hi diu polítiques d'oferta i, per tant, podem dir de forma resumida, que, en els models on es determinen els salaris reals, les úniques polítiques que serveixen per a disminuir l'atur són las polítiques d'oferta.

El resum dels multiplicadors del model és doncs:

	ω	L	Y	i	P
γ	$+$	$-$	$-$	$+$	$+$
K	$+$	$+$	$+$	$-$	$-$
G	0	0	0	$+$	$+$
T	0	0	0	$-$	$-$
M	0	0	0	0	$+$
α	0	0	0	0	$-$
ε	0	0	0	$+$	$+$
π^e	0	0	0	$+$	$+$
m	$-$	$-$	$-$	$+$	$+$

Noti´s també que en aquests models, un xoc negatiu d'oferta (disminució d'A, per exemple) implica un desplaçament de la corba de demanda de treball a l'esquerra. Si aquest xoc no afecta la determinació de salaris reals, llavors implica més atur, preus més alts i el salari real es manté.

En principi, quan el xoc desapareix es torna al nivel d'ocupació inicial. Aquest resultat teòric contrasta amb el que els hi va passar a les economies europees després de la pujada temporal dels preus del petroli en els anys 70 i 80: quan el preu del petroli va baixar l'atur no va disminuir. Aquest fet no es pot explicar amb els models amb atur que hem vist. Per a explicar això necesitem models on un xoc temporal tingui efectes permanents, quan això pasa es diu que el model presenta histèresi. Els models amb histerèsi són models dinàmics i, per tant, no corresponen a aquesta secció. Només dir aquí que el model del sindicat monopolista es pot modificar fácilment (llavors se li diu un model d'insiders-outsiders) per a conseguir histèresi. Els interessats en saber com es fa exactament poden consultar Blanchard i Fischer (1989), P. 449 i següents o Romer (2006), secció 9.7.

Noti's també que un creixement de l'stock de capital implica un desplaçament de la corba de demanda de treball a la dreta. Si aquest increment no afecta la determinació de salaris reals, llavors implica més ocupació, preus més baixos i el salari real es manté.

Com és habitual, arrivat a aquest punt un pot preguntar-se: però que diu l'evidencia empírica? Quin dels resultats teòrics té suport empíric? Per veure l'efecte conjunt de moviments en la corba de salaris i demanda de treball simplement hem de mirar si existeix relació entre les variables que teòricament poden desplaçar les corbes i la taxa d'atur. Això és el que fa Nickell (1977) i obté les següents correlacions (Taula 6): més protecció a l'ocupació (que inclou costos d'acomiadament més alts): correlació gairebé zero; subsidis d'atur alts o durades llargues: correlació positiva; politiques d'ocupació actives: correlació negativa; densitat i cobertura sindical: correlació positiva; coordinació treballadors-empresaris: correlació negativa; impostos sobre el treball: correlació positiva.

2.6. Per què és tant difícil reduir l'atur?

Hem explicat en aquest capítol diferents models amb fixació de salaris reals que impliquen a més l'existència d'atur. La quantitat d'atur i salari d'equilibri venen determinats gràficament per la intersecció entre la corba de salaris i la corba de demanda (o l'equació de preus). Com hem dit, per a reduir el nivell d'atur només es té que desplaçar la corba de salaris o la corba de demanda a la dreta (o reducir l'oferta de treball, però això costa més). I acabem de donar una bateria de mesures que fan això. Amb tantes receptes per a disminir l'atur, per què costa tant fer-ho? La resposta és que cada política perjudica específicament algún col.lectiu i aquest s'oposa, per tant, a la mesura: Una de les receptes clàssiques és la moderació salarial, (alguns neguen que això tingui algún efecte en el mercat laboral per la història de la possible forma vertical de la demanda de treball, però ja hem dit que sembla que a nivell agregat el pendent és negatiu) però en aquest cas treballadors ocupats i sindicats s'oposen a aquesta mesura. Una altra de les receptes es demanar als empresaris moderació en els marges de guany, (alguns neguen que això tingui algun efecte en el mercat laboral, per això hem dedicat bastant temps a demostrar que així és) pero ells s'oposen a la mesura perquè els guanys baixen. Indirectament, el govern pot aprovar lleis que debilitin la negociació col.lectiva o el grau de monopoli, però també li costará perquè els sindicats o empresaris les intenten bloquejar. Polítiques del govern com la reducció del subsidi d'atur o dels costos d'acomiadament trobaran l'oposició dels sindicats i el recolzament dels empresaris. Una reducció en les cotitzacions a la seguretat social que paguen els empresaris genera el recolzament dels empresaris, però el govern es reticent a aplicar aquesta mesura per la disminució que provoca en el fons de pensions dels treballadors i els sindicats també es queixen. Si s'intenta corregir aquesta disminució amb un augment en algun impost que afecti els treballadors, els sindicats s'oposen. En resum, tots els agentes col.lectius s'oposen a mesures que afecten negativament els seus representats i recomanen seguir la política que afecta negativament als altres col.lectius. Com s'arregla doncs la cosa? negociant i pactant paquets de mesures on surtin poc perjudicats conjuntament tots els col.lectius. En la realitat, a més, alguns sindicats demanen polítiques de despesa pública en conceptes socials per augmentar l'ocupació. Segons els models que hem vist aquí, això no hauria de funcionar, però com hem dit, alguns canvis en els pròxims capítols faran que aquesta mesura si sigui efectiva.

És interessant també analitzar a qui perjudica un xoc negatiu d'oferta. Per a fer això amb detall considerem el model del sindicat monopolista amb monopoli i funció de producció $Y = AL^{\alpha}$, el lector pot calcular com a exercici què passa amb ω, L i els guanys reals (Π/P) en una situació d'atur quan A disminueix i analitzar, després, el cas particular amb competència en el mercat de producte. Qui en surt perjudicat en aquest model concret quan A disminueix?

2.7. La taxa d'atur que equilibra el fluxe d'entrada i sortida en el mercat de treball

Hi ha un altre tipus de models, que es diuen models d'atur d'equilibri (en contraposició als models d'atur de desequibri que hem vist fins ara) que defineixen la taxa d'atur d'equilibri com aquella que equilibra els fluxes d'entrada i sortida del mercat de treball. La idea és que en un període determinat hi ha una fracció s de treballadors que abandonen el mercat de treball cap a l'atur i una fracció f d'aturats que abandonen l'atur cap a l'ocupació. El fluxe de treballadors que abandonen el mercat de treball serà, si el nombre d'ocupats és L, sL. El fluxe de treballadors que entren en el mercat de treball des de l'atur, si el nombre d'aturats és U, serà fU. Direm que el mercat de treball es trobarà en equilibri quan el fluxe d'entrada sigui igual al fluxe de sortida, és a dir:

$$fU = sL.$$

Com $U + L = N$, on N és la població activa, podem escriure l'expressió anterior com

$$fU = s(N - U),$$

dividint per N tenim:

$$f\frac{U}{N} = s(1 - \frac{U}{N}),$$

amb el que la taxa d'atur d'equilibri que equilibra els fluxes d'entrada i sortida $u^* = \frac{U}{N}$ és:

$$u^* = \frac{s}{s + f}.$$

Podem interpretar s como la probabilitat de perdre una feina quan s'està ocupat i f com la probabilitat de trobar feina quan s'està aturat. La probabilitat f depèn de la intensitat del procés de cerca, de la informació disponible sobre les vacants existents i de la quantitat de vacants respecte al nombre d'aturats. La probabilitat s de les característiques institucionals del mercat de treball, per exemple, els costos d'acomiadament, i de la situació econòmica. Tenim doncs que la taxa d'atur d'equilibri (de fluxes) depèn de les probabilitats d'entrada i sortida del mercat de treball. El següent pas és endogeneitzar aquestes variables i relacionar-les amb la cerca, l'emparellament, la negociació salarial, ... Nosaltres ens quedem aquí amb aquesta noció diferent de taxa d'atur d'equilibri i remitim al lector a l'apartat 9.8 del llibre de Romer (2006) per al model complet. Només dir que en alguns llibres se li diu a aquesta taxa d'atur la taxa d'atur friccional i Sorensen la calcula en base a una estimació empírica d's i f. Els models d'aquest tipus produeixen una relació negativa entre l'atur i el nombre de vacants que es diu corba de Beveridge.

2.8. Exercicis

1. La solució del programa del sindicat monopolista.

Calculeu la solució del programa del sindicat monopolista quan:

a) La funció de producció és $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$, hi ha un monopoli en el mercat de producte amb funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^{\sigma}}$, on $\sigma > 1$ i la funció d'utilitat del sindicat és $(1-\tau)\omega L + s(N-L)$.

b) La funció de producció és $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$, l'empresa és competitiva i la funció d'utilitat del sindicat és $((\omega - s)L)^{\beta}(F(L) - \omega L)^{(1-\beta)}$on $0 < \beta < 1$.

c) La funció de producció és $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$, l'empresa és competitiva, la funció d'utilitat del sindicat és $\omega L + s(N-L)$ i $s = \psi Y$.

d) La funció de producció és $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$, hi ha un monopoli en el mercat de producte amb funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^{\sigma}}$, on $\sigma > 1$, la funció d'utilitat del sindicat és l'habitual i els empresaris pagan cotitzacions a la seguretat social ($c\omega L$). Calculeu en aquest cas, l'efecte sobre salaris i ocupació d'un increment en c, suposant que hi ha atur.

2. Monopolis, guanys i l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta.

Considereu el cas del monopoli amb funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^{\sigma}}$, on $\sigma > 1$, i funció de producció $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$. Calculeu els guanys reals ($\frac{\Pi}{P}$) i estudieu com varien si augmenta, A, ω i m. Suposeu a més el cas del sindicat monopolista. Dieu quin és l'efecte d'una disminució d'A en el salari real que guanyen els treballadors i L i argumenteu qui en surt perjudicat en aquest model quan hi ha doncs, un xoc negatiu d'oferta.

3. La solució complerta pel cas de la competència monopolística.

Acabeu el model de la competència monopolística amb sindicats que presenta Sorensen (2005) a l'apartat 13.3.

4. El model de salaris d'eficiència de Roemer.

Acabeu el model de salaris d'eficiència de Roemer (2006),secció 9.3, calculant l'esforç i salari d'equilibri.

5. La representació gràfica dels models amb determinació d'ω i atur.

a) Representeu gràficament com es determinen les variables dels models amb determinació d'ω i atur quan dibuixeu el mercat de treball amb una corba de demanda de treball amb el pendent negatiu, una corba de salaris amb pendent positiu i utilitzeu també les corbes IS i LM o PM. Analitzeu gràficament l'efecte sobre les variables econòmiques d'una disminució del subsidi d'atur, del grau de monopoli de les empreses, de les cotitzacions a la seguritat social que paguen els empresaris i d'una política fiscal o monetària expansiva i dieu a quin col.lectiu beneficien i a quin perjudiquen.

b) Suposeu ara que la funció de producció és $Y = AL$, que hi ha un monopoli en el mercat de producte i que la corba de salaris té pendent positiu. Representeu gràficament l'equilibri del model dibuixant el mercat de treball i utilitzant les corbes IS i LM o PM. Analitzeu gràficament l'efecte sobre les variables econòmiques d'una disminució del subsidi d'atur, del grau de monopoli de les empreses, de les cotitzacions a la seguritat social que paguen els empresaris i d'una política fiscal o monetària expansiva i dieu a quin col.lectiu beneficien i a quin perjudiquen.

6. L'efecte dels xocs en els models amb determinació d'ω i atur.

Analitzeu gráficament en els models amb determinació d'ω i atur, l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta, que desplaçi a l'esquerra la demanda de treball, i d'un xoc negatiu de demanda, que faci disminuir les expectatives de creixement, en les variables del model.

7. Els efectes d'una política de rendes quan la funció de producció és de coeficients constants.

Suposeu que la funció de producció és $Y = min\{\frac{1}{k}K, \frac{1}{n}L\}$(Novales y Sebastián (1999), P.233) on Y és la producció, K el capital, L el treball i $\frac{1}{k}$ i $\frac{1}{n}$ coeficients tècnics.

a) Argumenteu quina és la relació eficient (que minimitza costos) de capital i treball.

b) Suposeu que donats W i P (empresa competitiva) l'empresa tria Y, L i K per maximitzar $PY - WL$ subjecte a que la quantitat de capital triada ha de ser més petita o igual que l'stock de capital donat ($\bar{K}$). Reescriviu el programa (utilitzant el resultat de l'apartat a) en termes de K i determineu la demanda de capital òptim.

c) Utilitzant a) i b) calculeu la demanda de treball i representeu-la en un gràfic.

d) Introduiu ara una equació de salaris de la forma $\omega = \tilde{\omega}(L, \gamma)$. Suposeu que aquesta equació talla a la part horitzonal de la corba de demanda de treball. Analitzeu gràficament l'efecte d'una política de rendes (reducció en γ) sobre l'ocupació, producció nivell de preus i tipus d'interès d'equilibri.

e) Suposeu que l'equació de salaris talla a la part vertical (amb demanda de treball positiva) de la corba de demanda de treball. Analitzeu gràficament l'efecte d'una política de rendes (reducció en γ) sobre l'ocupació producció nivell de preus i tipus d'interès d'equilibri.

f) Suposeu que hi ha plena utilització del stock de capital, a quin dels dos casos anteriors correspon aquesta situació? Quin efecte té sobre l'ocupació una política de rendes (reducció en γ)?

8. El model del sindicat monopolista.

a) Calculeu la solució del programa del sindicat monopolista en termes de l'elasticitat de la demanda de treball en una situació d'atur on el sindicat maximitza $(\omega - s).(L^d(\omega))^\eta$ i on $\eta < 1$ representa el pes que dona el sindicat a l'ocupació en la seva funció d'utilitat.

b) Suposant que hi ha un monopoli en el mercat de producte amb funció de demanda

$Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma}$, i que la funció de producció és $Y = A.L^\alpha$, on $\alpha < 1$, poseu la condició per derivar la demanda de treball (dieu m al grau de monopoli del mercat de producte), calculeu-la i definiu i calculeu la seva elasticitat respecte al salari real.

c) Suposant el cas de l'apartat anterior i la regla de l'apartat a, determineu el salari òptim fixat pel sindicat i dieu com varia el salari i el nivell d'ocupació si s, m, A o η augmenten.

d) Suposeu a més que els treballadors i empresaris paguen cotitzacions a la seguretat social on τ_w és la taxa impositiva dels treballadors i τ_e és la taxa impositiva dels empresaris. Això fa que el salari net és ara $(1-\tau_\omega)\omega$ i els guanys de les empreses $PY - (1+\tau_e)W.L$. En base als resultats derivats a classe, poseu la nova demanda de treball i salari fixat pel sindicat i dieu com varien si τ_w o τ_e augmenten.

e) Tornant als resultats de l'apartat c, suposeu ara que $\eta = 1$ i que $s = \psi Y$. Calculeu el salari i nivell d'ocupació en aquest cas i dieu com varien si m, A o ψ augmenten. Com varien el salari i nivell d'ocupació si m o A augmenten i s es manté constant? Expliqueu en base a aquests resultats quin és l'efecte sobre salaris i ocupació d'un xoc negatiu d'oferta.

9. El model de salaris d'eficiència.

a) Poseu les condicions de primer ordre per determinar el salari real òptim i la demanda de treball de l'empresa en el model de salaris d'eficiència.

b) Suposant que la funció d'esforç és $\tilde{e}(\omega) = \left(\frac{(1-\tau)\omega - x}{x}\right)^\eta$ on $\eta < 1$, τ és el tipus impositiu que paguen els treballadors que treballen a l'empresa i x la renda alternativa, calculeu el salari òptim i l'esforç dels treballadors.

c) Suposeu que la funció de producció és $Y = A.(eL)^\alpha$, on $\alpha < 1$, calculeu la demanda de treball i dieu con varien salari i ocupació si τ, x o A augmenten.

d) Suposeu que $x = (1-bu)(1-\tau)\omega_a$ on ω_a és el salari alternatiu que es cobra a una altra empresa i u la taxa d'atur. Calculeu la taxa d'atur quan totes les empreses són iguals i paguen el mateix salari. De quin paràmetres depen?

e) Suposeu que $x = us + (1-u)(1-\tau)\omega_a$ on ω_a és el salari alternatiu que es cobra a una altra empresa, u la taxa d'atur i s el subsidi d'atur. Calculeu l'equació de salaris quan totes les empreses són iguals i paguen el mateix salari i demostreu com depen de la taxa d'atur.

f) Analitzeu el cas anterior quan a més $s = c\omega$. Interpreteu el resultat obtingut.

g) Suposeu que $x = \psi Y$. Calculeu el salari i nivell d'ocupació i dieu com varien si τ o A augmenten. Com varien el salari i nivell d'ocupació si τ o A augmenten i x es manté constant? Expliqueu en base a aquests resultats quin és l'efecte sobre salaris i ocupació d'un xoc negatiu d'oferta.

3. Capítol 3: Models amb rigideses nominals

3.1. Introducció

Modificant el model clàssic, hem presentat en el capítol anterior, models amb determinació de salaris reals i hem conseguit atur en algunes situacions, en aquests casos, no obstant, el nivell d'ocupació no es veu modificat per les polítiques de demanda agregada. Les dades suggereixen que, al menys a curt termini, aquestes tenen efecte sobre l'ocupació, amb la qual cosa en aquest capítol i en el següent presentem models on això suceeix. En aquest capítol l'explicació és l'existència de rigideses en salaris i preus.

3.2. Un model amb el salari nominal donat: El model keynesià

El model keynesià suposa que el salari nominal W no pot variar, és a dir, és una variable exògena que està fixe en un determinat valor i s´hi manté passi el que passi. Com ho justifiquem? La manera més encertada és argumentar que és un supòsit a curt termini, justificat pel fet de que alguns contractes salarials es signen en termes nominals i aquests no es poden variar durant un període de temps determinat, habitualment un any. Com més gran sigui el número de convenis salarials amb claúsules d'indiciació més petit serà l'efecte en l'economia dels resultats obtinguts amb aquest model[43]. Suposar, no obstant, que no poden variar, no explica el nivell, és a dir, perquè prenen un valor determinat i no un altre, el model no respon a aquesta pregunta i després suggerirem algunes extensions.

La millor manera de representar el model és mitjançant els gràfics de l'oferta (**OA**) i demanda (**DA**) agregades; en aquest model s'obté una corba d'oferta agregada amb una part inclinada i una part vertical.

El procediment per a obtenir-la és el següent: Seguim suposant que la demanda de treball depèn negativament del salari real. Donat el salari nominal W, agafem un nivell de preus $\bar{P}$ de manera que $\bar{L}^d = \tilde{L}^d(\frac{W}{\bar{P}}) < \bar{L}$, en aquest cas existeix atur i l'oferta de producte, per a aquest nivell de preus, és $\bar{Y}^s = F\left(K, \bar{L}^d\right)$. Si el preu puja, amb W fixe, el salari real es reduirà, les empreses contractaran més treball i la producción oferida augmentarà, això explica la part inclinada amb el pendent positiu. Si el nivell de preus seguix pujant arrivarà al valor P_c de manera que $L^d = \tilde{L}^d(\frac{W}{P_c}) = \bar{L}$. A partir d'aquí, per més que pugui el preu, la producció oferida serà sempre $\hat{Y}^s = F\left(K, \bar{L}\right)$ i això explica la part vertical. El gràfic és el següent:

GRÀFIC 3.1

Si la corba de demanda agregada talla la part inclinada existeix atur i si talla la part vertical plena ocupació. L'existència de dues situacions possibles: atur o plena ocupació és el que explica el títol de Teoria General del llibre de Keynes, general en el sentit que la teoria permetia explicar situacions d'atur i plena ocupació.

Quan hi ha atur i es fa una política de demanda agregada, fiscal o monetària, expansiva llavors es veu que la producció i, per tant, l'ocupació augmenta, així com els preus. Per tant,

[43] Un supòsit habitual en alguns models macroeconòmics neokeynesians és que una parte dels salaris (α) no poden variar.

ara sí que tenim un model on pot haver-hi atur i, en el cas que n´hi hagi, les polítiques fiscals i monetàries tenen efectes reals.

En una zona amb atur, doncs, una política fiscal o monetària expansiva implica preus més elevats. Per a determinar l'efecte sobre el tipus d'interès hem d'utilitzar els gràfics de la corbes **IS** i **LM** o **PM,** coneixent prèviament l'efecte sobre Y i P, mitjançant els gràfics de l'**OA** i **DA**.

Resumint, el quadre de multiplicadors és el següent:

	L	Y	i	P
K	+	+	-	-
T				
G	+	+	+	+
M	+	+	-	+
α	-	-	+	-

En el model keynesià, doncs, es pot obtenir atur i, en aquest cas, la política fiscal i monetària expansiva té efectes positius sobre l'ocupació produint, com a contrapartida, un augment dels preus. Un pot preguntar-se quin és el mecanisme pel qual les polítiques de demanda agregada tenen efecte sobre l'ocupació. La idea és que a l'expandir la demanda agregada, mitjançant una política fiscal o monetària, puja el preu i, al romandre constant el salari nominal, es redueix el salari real amb la qual cosa, amb la demanda de treball amb el pendent negatiu, l'ocupació augmenta. És a dir, les polítiques de demanda agregada provoquen un descens dels salaris reals. Forçant el model podem analitzar també que hagués passat si el salari fixat fos menor. En aquest cas, és senzill de veure que tenim menys atur i preus més baixos, el mateix succeix quan l'empresa és monopolista i el grau de monopoli disminueix perquè en els dos casos la corba d'oferta agregada es trasllada a la dreta.

Des del punt de vista teòric el problema del model, com ja hem apuntat, és què determina el salari nominal, és a dir, si els contrates es fixen en termes nominals, una vegada determinat el salari no pot variar, està fixe, però per què és un i no un altre? Això implica formalment complicar el model presentat i afegir una equació de salaris per als salaris nominals.

Una opció és suposar que inicialment el mercat de treball és competitiu: una vegada determinat el salari real competitiu ω_c^*, si es sap el nivell de preus d'equilibri, P^*, això determina automàticament el salari nominal, és a dir $W = \omega_c^* P^*$. La mateixa idea funciona si algun agent determina el salari real, ω^*, i es sap el nivell de preus d'equilibri P^*, amb la qual cosa $W = \omega^* P^*$[44]. A partir d'aquí el salari nominal es manté fixe fins que expira el conveni, passi el que passi, i, després, es torna a començar. En aquest cas, el que es fa realment es combinar dos models i així es presenta en alguns llibres de macroeconomia intermitja: es considera el model keynesià como un model a curt termini i, o el model clàssic (versió d'economia amb plena ocupació) o el model amb determinació de salaris reals (versió d'economia amb atur) com el model a llarg termini.

[44] Una idea molt semblant és la que originarà la funció d'oferta agregada del següent capítol on, com veurem: $W = \omega^* P^e$.

Es pot oferir inclús un cas més complicat. Considerem el model keynesià: per a cada salari nominal, si coneixem els altres paràmetres i les funcions del model, obtenim el nivell d'ocupació i el nivell de preus, llavors si, per exemple un sindicat valora la utilitat esperada d'un treballador, només és qüestió d'escollir aquell salari nominal que la maximitzi i això determinaria l'equació de salaris nominals, que segurament dependria de la política del govern.[45]

Suposar que els treballadors determinen el salari nominal s'ha utilitzat per a criticar el model en termes d'il.lusió monetària, és a dir, de la miopia dels treballadors. Noti´s però que aquesta crítica no és vàlida si el salari nominal es decideix tenint en compte la influència dels salaris sobre els preus: Els treballadors determinen el salari nominal i els preus qui sigui: el mercat o les empreses, però això no vol dir que al determinar el salari nominal no es pugui tenir en compte l'efecte dels preus, simplement es determina el salari nominal perquè així ho estipula el contracte.

Des de el punt de vista teòric un pot també preguntar-se que és el que fa que l'economia estigui en una zona d'atur? Doncs si el model a llarg termini és el model clàssic, es pot demostrar que, un xoc negatiu d'oferta o demanda. Si en el model a llarg termini existeix atur doncs ja ens trobem en una zona amb atur.

Per a acabar, representa aquest model les idees de Keynes? Doncs només Keynes ho sap, no obstant, és cert que en la teoria general es menciona la rigidesa de salaris nominals i la il.lusió monetària dels treballadors. Això fa que en bastants llibres s'anomeni al model exposat el model keynesià. Altres, no obstant, diuen al model IS-LM, que veurem en el proper apartat, el model keynesià, en aquest cas ho fan perquè el resultat del model és també que polítiques de demanda expansiva tenen efectes reals, però el model amb W donat sembla que s'ajusta més a les idees de Keynes.

Pasem ara a l'evidència empírica del supòsit de rigidesa. Com ja hem dit, el supòsit sobre la rigidesa a curt termini del salari nominal sembla raonable si els contractes no es firmen amb clàusula d'indiciació. Com hem vist en l'economia espanyola el 75% de contractes la té.Això s'interpreta dient que com més gran sigui la proporció de contractes que no tenen cláusula d'indiciació més grans seràn els efectes reals de les polítiques de demanda agregada[46]. Noti's, no obstant, que la interpretació del model keynesià és molt a curt termini, en el sentit de que la major part de convenis salarials són anuals i al cap d'un any, en general, els salaris es modifiquen.

Como ja hem vist, l'evidència empírica concorda amb els efectes a curt termini de les polítiques fiscals i monetàries expansives sobre producció, ocupació, preus i tipus d'interès. El problema és amb els salaris reals. D'acord amb els resultats obtinguts una política de demanda agregada expansiva implica salaris reals més baixos, més ocupació i més producció. Ja que aquestes augmenten ocupació i producció i disminueixen el salari real, un podria dir que el salari real es contracíclic i, per tant, n´hi prou en comprovar si augments (reduccions) de l'atur per sobre de la mitjana estàn associats amb augments (reduccions) del salari real per sobre de

[45]Vegi´s Sorolla (1995) per a un model semblant amb mercat de producte competitiu o Gylfason i Lindbeck (1986).

[46]Com ja hem dit, en els models teòrics més complicats el que es fa es suposar que una proporció dels treballadors (α) no poden canviar el salaris nominals.

la mitjana. Això és el que fan diversos autors i el que obtenen[47] és que és procíclic, és dir, que augments del nivel d'atur estan associats amb reduccions del salari real. Altres autors[48] miren si hi ha relació entre la variació percentual de la remuneració real per hora i la variació percentual del PIB real, obtenint que el salari real és un mica procíclic als Estats Units mentre que la relació no està tant clara per a Espanya. Això sembla que contradiu els resultats del model keynesià, però no és exactamente així, ja que un xoc positiu d' oferta en el model implica més ocupació i salari real més alt. És a dir, s'hauria d' investigar si la relació persisteix quan es deguda a una política (o perturbació) de demanda expansiva.

Finalment, vegui´s que en aquest model un xoc negatiu d'oferta implica més atur i preus més alts com en els models amb determinació de salaris reals però a diferència d'ells una reducció del salari real. És interessant veure, com en el capítol anterior, qui en surt perjudicat d'aquest xoc i comparar els resultats amb els del capítol anterior. Per a fer això necessitem funcions concretes i ho farem com a exercici.

3.3. Models amb el nivell de preus donat

L'alternativa a suposar que el salari nominal, W, no pot variar, es suposar que el nivell de preus, P, no pot variar, és a dir, és una variable exògena que està donada. Com ho justifiquem? La manera més encertada és argumentar, també, que es tracta d'un supòsit a curt termini, justificat pel fet de que canviar els preus continuament comporta un cost associat, que es coneix com a costos de menú, o un efecte reputació negatiu, i aquests, per tant, no varíen inmediatament[49]. Com en el cas dels salaris, suposar que no poden variar, no explica el nivell, és a dir, perquè prenen un valor determinat i no un altre. Aquí l'argument habitual es combinar també dos models i dir que el nivell de preus ve determinat per l'equilibri entre l'oferta i demanda agregades, però, que si hi ha algun canvi, a curt termini no pot variar i a llarg termini sí, de manera que a la llarga tornarà a equilibrar els mercats després del canvi. En aquest cas s'interpreta el model amb el preu donat com un model a curt termini i, o el model clàssic (versió d'economia amb plena ocupació), o algun model amb determinació de salaris reals (versió d'economía amb atur), com el model a llarg termini. Això és el que fa Mankiw (2000) en el seu llibre en els capítols 9 i 11 considerant el model IS-LM com model a curt termini i el model clàssic com model a llarg termini. Un altre argument diferent és suposar que el mercat de producte no és competitiu i aquesta rigidesa ve explicada per la forma com fixen els preus les empreses monopolístiques, però llavors es té que especificar como ho fan.

3.3.1. El model IS-LM o IS-PM

El model més senzill on el nivel de preus està donat, quan l'autoritat monetaria fixa M, és el model IS-LM, que el lector segurament haurà vist en algún curs de macroeconomia intermitja.

[47] Veure Romer (2006) secció 5.6.

[48] Veure Mankiw (2000), cas pràctic 13.1.

[49] L'artícle de L.J. Alvarez titulat "la información microeconómica sobre determinación de precios y la curva de Phillips neokeynesiana" (Boletin Económico del Banco de España, Septiembre 2007) explica amb quins criteris les empreses canvien preus. Com en el cas dels salaris, molts artícles "moderns" suposen que existeix una proporció d'empreses α que no poden canviar preus, a aquest supòsit se li diu rigidesa de preus a la Calvo, que es el primer autor que el va fer servir.

Formalment el model ve determinat per las variables endògenes Y i i; les variables exògenes G, T, M , P, π^e_{t+1} i ε i les equacions:

$$Y = \tilde{C}(Y - T, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + \tilde{I}(Y, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + G$$

$$\frac{M}{P} = L(i, Y).$$

Les equacions **IS** i **LM** es fan servir en la macroeconomia intermitja, per a presentar el model IS-LM i per a derivar la corba de demanda agregada (com hem fet en el capítol 1), que permet presentar gràficament els diferents models. Amb la presentació del model IS-LM de forma gràfica mitjançant les corbes d'oferta i demanda agregades, és veu clarament quin és el seu principal problema. Es suposa que, al nivel de preus donat, les empreses ofereixen qualsevol quantitat, amb el que la corba d'oferta és horitzontal o, alternativament, la quantitat demandada. La representació és la següent:

GRÀFIC 3.2

Presentat el model d'aquesta manera, l'estudiant es sorprèn, perquè ja sap que, si les empreses competitives maximitzen guanys, l'oferta de producte depèn del salari real, amb la qual cosa, dir que les empreses produeixen el que se´ls demana resulta molt ingenu, ja que un podria pensar que, a lo millor, produint menys tindrien més guanys. Es justifica que es produeix el que es demana pel denominat mecanisme d'ajust de les existències. El model IS-LM, com model amb el nivel de preus donat és, doncs, molt simple ja que incorpora como decideixen les empreses la producció d'una forma molt rudimentària.

El mateix passa quan l'autoritat monetària, decideix el tipus d'interès i, en aquest cas el model més senzill és model IS-BP[50]. Formalment el model ve determinat por les variables endògenes Y i i; les variables exògenes G, T, α , P, π^e_{t+1} i ε i les equacions:

$$Y = \tilde{C}(Y - T, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + \tilde{I}(Y, i - \pi^e_{t+1}, \varepsilon) + G,$$

$$i = \tilde{\imath}(P, \alpha)$$

i la presentació del model IS-BP de forma gràfica mitjançant les corbes d'oferta i demanda agregades fa patent el problema.

El pas següent és, doncs, millorar els models, determinant como produeixen les empreses quan el nivell de preus está donat i que pot fer que produeixin la quantitat demandada.

3.3.2. El model amb la demanda de treball efectiva i mercat de treball competitiu

La manera més usual[51] es suposar que les empreses prenen el nivell de preus P com donat i que, a més, coneixen l'equació de demanda agregada. Aquesta equació, en el Capítol 1 hem vist la

[50] Com ja hem mencionat aquest model no apareix en el llibre de Mankiw, però la seva extensió es pot trobar a http://elsa.berkeley.edu/~dromer/papers/text2006.pdf . La diferència amb la nostra versió és que la nostra regla de política monetària depèn del nivel de preus i no de la taxa d'inflació.

[51] Veure, per exemple, Romer (2006) Secció 5.3 cas 2.

seva derivació gràfica, és una equació de la forma: $Y = \tilde{Y}^d(P)$ que s'interpreta dient quina és la quantitat que s'hauria de producir per a que el mercat de béns estigui en equilibri[52].

En aquest cas, el programa de l'empresa competitiva és donats P i W escollir la quantitat de treball L per a maximitzar guanys subjecte, i aquesta és la novetat, a que no s'utilizarà una quantitat de treball més gran que la necessària per a producir la quantitat de producte demandada.

Per a escriure el programa formalment hem d'escriure primer la quantitat de treball necessària per a produir la quantitat de producte que es demana. Com escrivim la funció de producció com $Y = F(L)$, llavors la quantitat de treball necessària per a produir una quantitat de producte determinada ve donada per la inversa de la funció de producció: $L = F^{-1}(Y)$. La quantitat de treball necessària per a produir la quantitat de producte que es demana a un preu P ve, doncs, donada per $F^{-1}(\tilde{Y}^d(P))$, i el programa formal de l'empresa és:

$$\begin{aligned} \max_L \Pi &= PF(K,L) - WL, \\ \text{subjecte a que } L &\leqq F^{-1}(\tilde{Y}^d(P)). \end{aligned}$$

Denominarem a la solució d'aquest programa la demanda de treball efectiva de l'empresa, L_E^d. Quan no existia la restricció, la demanda òptima, a la que direm demanda de treball nocional, venia donada per l'equació $L^d = \tilde{L}^d\left(\frac{W}{P}\right)$. La demanda efectiva de l'empresa és, doncs:

$$L_E^d = \min\{\tilde{L}^d\left(\frac{W}{P}\right), F^{-1}(\tilde{Y}^d(P))\}.$$

És a dir, si resulta que la quantitat de treball òptima sense la restricció és més petita que la necessària per a produir el que es demana, l'empresa seguirà demanant la mateixa quantitat de treball, però si és més gran no, perquè ara l'empresa sap que la quantitat de producte que produiria amb aquesta quantitat de treball seria més gran que la que es demana.

Gràficament tenim ara una corba de demanda de treball, la demanda de treball efectiva, amb una forma nova: té una part inclinada, com la corba de demanda de treball nocional, però una altra vertical, i aquesta és la novetat gràfica, determinada per la quantitat de treball que es necessita per a producir la quantitat de producte que se demana. El gràfic és, doncs, el següent:

GRÀFIC 3.3

Noti´s que ara tenim, una part de la corba de demanda de treball vertical i, per tant, en aquesta part si baixen els salaris, la demanda de treball no augmenta. No obstant ara, aquesta part es justifica per "la demanda" i no per una funció de producció amb coeficients fixes. En tot cas, com ja hem dit, sembla que l'evidència empírica no avala aquest resultat.

[52] En realitat hauriem de posar $Y = \tilde{Y}^d(P, G, M \text{ o } \alpha, \pi_{t+1}^e, \varepsilon)$. Quan l'autoritat monetària fixa M, s'interpreta com la quantitat que s'hauria de produir per a què el mercat de béns i diner estiguin en equilibri. Quan l'autoritat monetària fixa i, s'interpreta com la quantitat que s'hauria de producir per a què el mercat de béns estigui en equilibri al tipus d'interès fixat per l'autoritat monetària.

Podem suposar ara que el mercat de treball és competitiu i afegir la corba d'oferta de treball $L^s = \tilde{L}^s\left(\frac{W}{P}\right)$. Ja que el preu està donat, suposem que el salari nominal varia per a equilibrar el mercat de treball.

La representació gràfica del model és l'habitual: representem el mercat de treball mitjançant les corbes de demanda de treball efectiva i oferta. Pot passar, ara, que la corba d'oferta de treball talli la part inclinada o la part vertical de la demanda efectiva de treball. En ambdós casos el mercat de treball està en equilibri, però què és el que passa ara si es realitza una política fiscal o monetària expansiva? Doncs que la part vertical de la corba de demanda efectiva de treball es desplaça cap a la dreta, perquè, a l'augmentar la demanda de producte a un preu donat, es necessita més quantitat de treball per a produir-lo.

Si l'oferta de treball talla la part inclinada de la demanda efectiva de treball, el canvi no té cap efecte, però si talla la part vertical sí, perquè ara tindrem en el nou punt de tall, més ocupació i salaris nominals i reals més alts. És a dir, en aquest segon cas, una política fiscal o monetària expansiva té efectes positius sobre l'ocupació. La representació gràfica dels dos casos és la següent:

GRÀFIC 3.4

Per tant, en aquest model, encara que no hi ha atur, pot succeir, quan la corba d'oferta intersecta la part vertical de la corba de demanda efectiva de treball, que una política fiscal o monetària expansiva tingui efectes positius sobre l'ocupació i els salaris reals. Quan passa això? podría preguntar algú. Doncs si la interpretació és que aquest model representa la economia en el curt termini i el model clàssic l'economia en el llarg termini, es pot demostrar que, això succeeix quan l'economia es veu afectada per un xoc negatiu de demanda agregada.

La relevància empírica del model passa per comprovar primer els supòsits de que els preus no varien a curt termini i de que, en el moment de produïr, les empreses tenen en compte la demanda.

Pel que fa als resultats, ara són més difícils de comprovar perquè l'efecte de les polítiques fiscals i monetàries depèn de la zona en que es trobi l'economia. En la part inclinada de la corba de demanda efectiva de treball, resulta que hi ha excés de demanda de producte i en la part vertical no. Per tant, hauriem que comprovar si, quan no hi ha excés de demanda de producte, les polítiques fiscals i monetàries expansives impliquen més ocupació i salaris reals més alts.

Com que les dades suggereixen que si augmenta l'ocupació augmenta el salari real i que les polítiques de demanda tenen efectes reals, això podría portar a argumentar que, ja que en aquest model això passa a vegades, aquest és el model més d'acord amb l'evidència empírica. Com ja hem dit, el supòsit de rigideses nominals en el preu, és la línia seguida per molts autors per a presentar models més sofisticats on algunes empreses varien els preus i altres no[53]. Tornarem a això més tard.

[53] Vegi´s Calvo (1983) o Galí (1999). No obstant en els models això no fa que les empreses que no canvien el preu tinguin en compte la demanda agregada per a un preu donat, sino que les que poden canviar el preu el determinin en base als futurs costos marginals.

3.3.3. El model amb la demanda de treball efectiva i equació de salaris

En el model de la secció anterior existeix plena ocupació, per a obtenir la versió del model amb atur, només hem de canviar la funció d'oferta de treball per l'equació de salaris $\frac{W}{P} = \omega = \tilde{\omega}(L, \gamma)$ amb $\tilde{\omega}_L > 0$ i $\tilde{\omega}_\gamma > 0$, justificada en el Capítol 2, i suposar, com feiem allí, que l'equilibri en el mercat de treball ve determinat per la intersecció entre la demanda efectiva de treball i l'equació de salaris. Si l'oferta de treball està a la dreta de l'equació de salaris, sempre hi haurà atur. Tornant a la representació gràfica, pot succeir ara que l'equació de salaris talli la part inclinada o la part vertical de la demanda efectiva de treball. En el primer cas, direm que ens trobem en una zona d'atur clàssic i en el segon en una zona d'atur keynesià. La representació gràfica dels dos casos és la següent:

GRÀFIC 3.5

En una zona d'atur clàssic, amb les funcions especificades, una manera de reducir l'atur és disminuint γ, el que implica, com hem vist, disminuir el salari real.[54] Gràficament això comporta un desplaçament de l'equació de salaris cap avall. Si es realitza, en canvi, una política fiscal o monetària expansiva, la part vertical de la demanda efectiva de treball es desplaça a la dreta, però això no afecta l'equilibri. La representació gràfica dels dos tipus de política en aquesta zona és la següent:

GRÀFIC 3.6

En una zona d'atur keynesià passa al revés, una disminució de γ no afecta l'ocupació, determinada per la demanda agregada, i l'única manera d'augmentar-la és fent una política de demanda agregada expansiva. Ara una política de demanda expansiva augmenta l'ocupació i els salaris. La representació gràfica dels dos tipus de política en aquesta zona és la següent:

GRÀFIC 3.7

En aquesta versió del model existeix sempre atur i, depenent de que sigui clàssic o keynesià, funcionen las polítiques de rendes o de demanda agregada expansiva, respectivament, per a reducir-lo. La següent pregunta és, doncs, què determina que ens trobem en una zona o una altra? Doncs si la interpretació és que aquest model representa a la economia en el curt termini i el model amb equació de salaris del capítol anterior l'economia en el llarg termini, es pot demostrar que, quan l'economia es veu afectada per un xoc negatiu d'oferta (qualsevol cosa que disminueixi la demanda de treball nocional) ens trobarem en una zona d'atur clàssic i quan es veu afectada per un xoc negatiu de demanda agregada, en una zona d'atur keynesià.

Com en el model anterior la comprovació empírica dels resultats és complicada perquè depèn de les zones. En una zona d'atur clàssic resulta que hi ha excés de demanda de producte i en una zona d'atur keynesià no. Per tant tindriem que comprovar si, quan no hi ha excés de demanda de producte, les polítiques fiscals i monetàries expansives impliquen més ocupació i salaris reals més alts i les polítiques de rendes no funcionen per a incrementar l'ocupació. En

[54] Com en el capítol anterior, l'altra manera de reduir-lo es augmentant la demanda de treball, incrementant la productivitat o disminuint el grau de monopoli, i, en aquest cas, el salari real puja.

canvi si hi ha excés de demanda de producte, las polítiques fiscals i monetàries no tenen efectes reals i increments de l'ocupació van acompanyats de reduccions de salaris reals. Pel que fa a la prociclitat o contraciclitat del salari depèn ara de la zona.

Existeix una versió semblant i més complicada, d'aquest últim model que és suposar a la vegada que W i P no varien en el curt termini, a aquest tipus de models se'ls hi diu models de preus fixes[55]. i produeixen també una zona d'atur clàssic i keynesià amb les característiques mencionades a més d'una altra zona d'inflació reprimida o plena ocupació. Si en l'economia hi han diferents sectors productius, en lloc d'un com aquí, podria donar-se el cas de que cada sector pogués tenir un tipus d'atur o un altre, amb la qual cosa per a reducir-lo la política dependria del tipus d'atur del sector. El Model Moisees és una aplicació del model de preus fixes amb diferents sectors a l'economia espanyola que intenta determinar empíricament quin tipus d'atur existeix en cada sector.

3.4. Comentaris finals

Hem presentat en aquest capítol diferents models amb rigideses nominals en el salari i en el preu. En la major part d'ells és difícil avaluar la seva relevància empírica amb detall, encara que en casi tots hem obtingut atur i les polítiques fiscals i monetàries tenen efectes reals en alguna zona per diferents raons. El punt més polèmic és, com hem vist, si determinen salaris reals cíclics o contracíclics.

En tots ells, però, salaris i preus no poden variar però el model no explica com es fixen. Una manera de fer-ho es suposar que els determina un altre model, que es considera el model a llarg termini, però a aquest procediment li falta precissió. Una altra es afegir la regla concreta de determinació. En el proper capítol concretarem més això, especificant una regla concreta per a determinar el salari nominal. La nova macroeconomia keynesiana determina la regla concreta de fixació de preus per part de les empreses monopolístiques quan una part no poden variar els preus, però, com ja hem dit, en aquesta literatura, les polítiques de demanda agregada no tenen efecte per l'augment de la demanda quan les empreses no poden canviar el preu sino pels canvis en les expectatives de la inflació futura. Com a contrapartida, els models d'aquest capítol tenen l'avantatge que il.lustren clarament el mecanisme pel qual las polítiques de demanda agregada tenen efecte, que resta més ocult, però a vegades és el mateix, en models més complicats.

3.5. Exercicis

1. Monopolis, guanys i l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta en el model amb W donat:

Considereu el cas del monopoli amb funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma}$, on $\sigma > 1$, i funció de producció $Y = AL^\alpha$, on $\alpha < 1$. Utilitzant els resultats del exercici 2b del capítol 1 calculeu ω, ωL, i els guanys reals $(\frac{\Pi}{P})$ en termes de W i estudieu com varien si augmenten, A, W i m. Argumenteu qui en surt perjudicat en aquest model quan hi ha un xoc negatiu d'oferta.

2. La derivació de la corva d'oferta agregada amb el model amb W donat:

[55] Aquesta literatura és extensa. Veure, per exemple, Barro i Grossman (1971), Benassy (1982) o Malinvaud (1977).

Considereu el cas del monopoli amb funció de demanda $Y^d = \frac{\bar{Y}}{P^\sigma}$, on $\sigma > 1$, i funció de producció $Y = AL^\alpha$, on $\alpha < 1$. Deriveu la corva d'oferta agregada de producte suposant que el salari nominal està donat al nivell $\bar{W}$, i que l'oferta de treball és $\bar{L}$.

3. La corva d'oferta agregada del model IS-LM o IS-BP i la demanda efectiva de treball.

Dibuixeu la corba d'oferta agregada de producte del model IS-LM o IS-BP, expliqueu quin problema té i com podeu millorar el model. Expliqueu com s'obté la demanda efectiva de treball.

4. La representació gràfica del model amb P donat i atur.

Dibuixeu en aquest model una zona d'atur clàssic i una zona d'atur keynesià i argumenteu gràficament quin tipus de polítiques són efectives per a reduir l'atur en cada zona.

5. Els efectes de les polítiques de demanda agregada en els models amb W i P donat.

Expliqueu els diferents mecanismes que fan que en els models amb W donat o P donat una política de demanda agregada expansiva tingui efectes reals sobre l'ocupació.

4. Capítol 4: Un model amb informació imperfecta: El model de Lucas

4.1. Introducció

Presentem en aquest capítol un model estàtic amb informació imperfecta: el model d'informació imperfecta de Lucas. Hi ha informació imperfecta quan els agents econòmics al prendre una decisió no coneixen el valor d'una variable i ho fan en base a l'expectativa, previsió o predicció que s'han format sobre el seu valor. Això succeix, per exemple, quan els treballadors, que decideixen cobrar un determinat salari real, ω, tenen que fixar el salari nominal W, però no saben quin és el nivell de preus, P, i prenen les decisions en base a la seva expectativa, previsió o predicció sobre el nivell de preus P^e, de manera que fan, $W = \omega P^e$. O bé quan les empreses decideixen la seva inversió en base al cost d'us del capital, però no saben quina serà la taxa d'inflació, amb el que decideixen en base a la seva expectativa de la taxa d'inflació, fent $I = \tilde{I}(i - \pi^e_{t+1})$. Como veurem, això pot fer que, en determinades circumstàncies, les polítiques de demanda agregada tinguin efectes reals.

4.2. Criteris de formació d'expectatives

El problema és, doncs, com determinar l'expectativa d'una variable. Posem un exemple senzill: Un model estàtic amb informació imperfecta, que determina una única variable endògena, es pot expressar de la forma:

$$f(\pi^e, \pi, m) = 0, \tag{4.1}$$

on π és la variable endògena, π^e l'expectativa d'aquesta variable i m la variable exògena. Està clar que en aquesta equació tenim, d'entrada, dos variables endògenes: el valor real de π i la seva expectativa π^e, amb la qual cosa no podem resoldre l'equació[56]. Què tenim que fer primer? determinar com es fa la predicció, és a dir, explicar com es calcula π^e. Existeixen diferents criteris (mètodes, procediments) de formació d'expectatives en la literatura econòmica. Els més usuals són el criteri d'expectatives **adaptatives** i el criteri d'expectatives **racionals**. Expliquem doncs en què consisteixen.

4.2.1. Expectatives adaptatives

L'expressió formal del criteri depèn de si considerem el temps com una variable discreta o continua. Noti's que és la primera vegada en varis capítols que apareix la paraula temps. Com veurem, aquest criteri és dinàmic el que fa que, qualsevol model en el que s'introdueixi, es converteixi en dinàmic.

En temps discret, el criteri de formació d'expectatives adaptatives per a la determinació de l'expectativa de la variable π en el període t, que denotarem com π^e_t[57], consisteix en aplicar la

[56] Existeix una solució senzilla, que és la que hem utilitzat fins ara: considerar a π^e com a variable exògena, sense explicar com es determina. Està clar que aquesta solució és molt poc elegant.

[57] Posem π^e_t, en lloc de y^e_t, perquè π és la notació usual per a la taxa d'inflació i posarem els exemples referint-nos a aquesta variable en concret.

fórmula:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e + \lambda \left(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e\right), \tag{4.2}$$

que s'interpreta dient que l'expectativa de la taxa d'inflació[58] per al periode t es calcula a partir de l'expectativa de la taxa d'inflació realitzada en el període anterior $\left(\pi_{t-1}^e\right)$, corregida si en el període anterior s'havia comés un error de predicció (l'agent s'havia equivocat al predir la variable). L'error de predicció és formalment l'expressió $\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e$. El grau de correcció, és a dir, el pes que es dona a l'error, vé donat pel parámetre λ, i es suposa que $0 \leqq \lambda \leqq 1$.

Segons el valor de λ canvia de nom el criteri. Quan $\lambda = 1$, se le diu criteri d'expectatives extrapolatives i en aquest cas tenim:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}.$$

Como veiem, en aquest cas, els agents escolleixen como predicció en el període t el valor efectiu o real de la variable en el període anterior.

Quan $\lambda = 0$, se li diu criteri d'expectatives constants i tenim:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e.$$

En aquest cas, els agents són tossuts, no consideren els errors comesos i escolleixen com predicció de la variable en el període t la mateixa que havien fet en el període anterior.

Quan $0 < \lambda < 1$, podem veure que implica exactament aquest procedimient, reescrivint l'equació inicial (4.2) com:

$$\pi_t^e = (1-\lambda)\,\pi_{t-1}^e + \lambda \pi_{t-1},$$

ara, es reinterpreta el criteri dient que pesa, amb el paràmetre λ, el valor de la variable i la seva expectativa en el període anterior.

Podem també reescriure (4.2) com:

$$\pi_t^e - (1-\lambda)\,\pi_{t-1}^e = \lambda \pi_{t-1}.$$

Avançant un periode tenim:

$$\pi_{t+1}^e - (1-\lambda)\,\pi_t^e = \lambda \pi_t,$$

que constitueix una equació en diferències de primer ordre lineal amb coeficient constant i terme variable.

La solució afitada d'una equació en diferències del tipus $y_{t+1} - \lambda y_t = b_t$, on $|\lambda| < 1$, és:

$$\begin{aligned} y_t &= y_t^B = \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i b_{t-1-i} \\ &= b_{t-1} + \lambda b_{t-2} + \lambda^2 b_{t-3} + \lambda^2 b_{t-3} + \ldots \end{aligned}$$

[58] De vegades es fa servir el terme inflació esperada, que no s'ha de confondre amb esperança (matemàtica), donant un sentit estadístic que en principi no té.

Per tant, aplicada a aquest cas, tenim:

$$\pi_t^e = \lambda \pi_{t-1} + (1-\lambda)\lambda \pi_{t-2} + (1-\lambda)^2 \lambda \pi_{t-3} + ...$$

Això vol dir que aquest criteri, de fet, implica que els agents determinen l'expectativa d'una variable en base a la història, és a dir, en base als valors assolits en el passat, però els ponderen: como més gran és la distància en el temps, menys pes té el valor de la variable en la previsió.

Per a expressar el criteri en temps continu, reescribim (4.2) com:

$$\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = \lambda \left(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e\right),$$

adelantant un període tenim:

$$\pi_{t+1}^e - \pi_t^e = \lambda \left(\pi_t - \pi_t^e\right),$$

és a dir:

$$\Delta \pi_t^e = \lambda \left(\pi_t - \pi_t^e\right),$$

i, per tant, en termes continus:

$$\dot{\pi}^e(t) = \lambda(\pi(t) - \pi^e(t)),$$

expressió que indica exactament el mateix que en el cas discret: si l'error d'expectatives és positiu, és a dir, si el valor de la variable és més gran que la predicció, en el següent instant s'augmenta la predicció (la derivada és positiva).

Aplicar aquest criteri a l'equació $f(\pi^e, \pi, m) = 0$, consisteix simplement en afegir el criteri, però, com ja hem dit que aquest criteri és dinàmic, aplicat a qualsevol model (estàtic o dinàmic) el converteix en un model dinàmic. És per això, que una vegada explicat el criteri, no l'aplicarem a cap model econòmic en aquest capítol, perquè aquí ens centrarem en models estàtics.

Finalment, és el criteri d'expectatives adaptatives un bon criteri de formació d'expectatives? Suposem que un bon criteri de formación d' expectatives tindría que cumplir com a mínim que:

$$\lim_{t\to\infty} \pi_t^e = \lim_{t\to\infty} \pi_t,$$

és dir, que, el que utilitza el criteri, a la llarga no s'equivoqui[59]. Doncs bé, el criteri d'expectatives adaptatives cumpleix aquest resultat segons el model concret al que s'apliqui.

4.2.2. Expectatives racionals

El criteri d'expectatives racionals postula que els agents econòmics faran la millor predicció possible amb tota la informació disponible en el moment de fer la predicció. La informació disponible consisteix en un sistema econòmic, que pot ser el correcte o no, amb el que formular la predicció i en conèixer el valor de les variables exògenes. Que vol dir la millor predicció depèn

[59] O bé $\lim_{t\to\infty} \pi_t^e = \lim_{t\to\infty} E[\pi_t]$, quan les variables exògenes són estocástiques.

de si el model és estocàstic o determinístic. És a dir, de si les variables exògenes són variables aleatòries o no.

Posem un exemple, agafem el model senzill expressat per l'equació (4.1) que suposem que representa l'economia. Per a especificar com s'aplica concretament el criteri d'expectatives racionals per a determinar π^e , depèn de si m és una variable aleatòria (estocàstica) o no. Si és una variable aleatòria, pot pendre molts valors amb una certa probabilitat (funció de distribució) i té una esperança matemàtica i una variança. Si no ho és, pot pendre un valor o un altre però sense probabilitats associades.

Quan m no és estocàstica, al criteri d'expectatives racionals se li diu també criteri d'expectatives de previsió perfecta. En aquest cas, fer la millor predicció possible suposa que l'agent que la fa no s'equivocarà i que, per tant:

$$\pi^e = \pi.$$

La pregunta interessant ara és: com es fa la predicció per a no equivocar-se? perquè π no es coneix, depèn de π^e. En primer lloc, la informació disponible implica tenir un sistema econòmic, que suposem que és l'expressat per l'equació (4.1) [60] i un valor per a la variable exògena $\bar{m}$. Como hem dit, suposar que un no s'equivoca implica $\pi = \pi^e$ i substituint aquesta igualtat en la información disponible obtenim:

$$f(\pi, \pi, \bar{m}) \equiv g(\pi, \bar{m}) = 0,$$

despejant π tenim

$$\pi = h(\bar{m}).$$

Amb la qual cosa l'expectativa de la variable π sota el supòsit d'expectatives racionals amb tota la información disponible és:

$$\pi^e = h(\bar{m}).$$

A continuació, posem aquesta expressió en el sistema econòmic "veritable" obtenint:

$$f(h(\bar{m}), \pi, m) = 0.$$

I ara podem despejar π obtenint:

$$\pi = \kappa(\bar{m}, m).$$

I així és com es resol el model. Algú podría dir: però, si $\bar{m} = m$, llavors $\pi = \pi^e$, doncs si senyor, així és. És a dir, si la informació disponible és la veritable, un no s'equivoca. Si f o $\bar{m}$ no coincideixen amb les veritables, doncs un s'equivoca, però ha fet la predicció de la millor

[60] Si no ho és un diria, doncs vaja gràcia, llavors segur que l'expectativa mai coincideix amb el veritable valor, doncs així és. Però això condueix a la paradoxa de la informació: quan un investigador presenta per primera vegada un model, ningú més el coneix, amb la qual cosa l'agent que calcula l'expectativa, que és diferent de l'investigador, no té perquè fer servir aquest model. Aquesta paradoxa es deu a Lindbeck.

manera possible.

Quan m és estocàstica l'agent que fa la predicció té informació disponible, I , que pot ser la veritable o no, sobre el model i la distribució de m. Suposem que coneix el veritable model, $f(\pi^e, \pi, m) = 0$, i la veritable funció de distribució de la variable exògena. És a dir sap que m és una variable aleatòria amb $m \sim v_e(E[m], \sigma_m)$. Ara, com la variable exògena m pot pendre molts valors, el mateix passarà amb la variable endògena π, i quina és ara la millor predicció possible? doncs la mitjana!!! és a dir, l'esperança matemàtica[61], de manera que:

$$\pi^e = E[\pi] = E[\pi \mid I].$$

Una vegada més, com es calcula π^e de manera que $\pi^e = E[\pi]$, si el valor de π depèn també de π^e? Doncs substituim en primer lloc el criteri en (4.1) i obtenim:

$$f(E[\pi], \pi, m) = 0,$$

però, com podem despejar ara $E[\pi]$ si no sabem π? doncs aquí va el truc: calculant l'esperança matemàtica de les dues bandes de l'equació! Fent-ho, obtenim:

$$E[f(E[\pi], \pi, m)] = E[0] = 0.$$

Si la funció f és el suficientement "maca" obtindrem:

$$E[f(E[\pi], \pi, m)] = f(E[E[\pi]], E[\pi], E[m]) = 0.$$

Com que $E[E[\pi]] = E[\pi]$ tenim:

$$f(E[\pi], E[\pi], E[m]) \equiv g(E[\pi], E[m]) = 0,$$

amb la qual cosa, despejant $E[\pi]$, obtenim:

$$E[\pi] = h(E[m]).$$

Per tant, l'expectativa de la variable π sota el supòsit d'expectatives racionals amb tota la información disponible és:

$$\pi^e = h(E[m]).$$

Finalment, substituint aquesta expressió en (4.1), tenim:

$$f(h(E[m]), \pi, m) = 0.$$

Amb el que, despejant π, obtenim:

[61] En anglès es diu comunment a l'esperança matemàtica d'una variable aleatòria "expectational operator" que es tradueix comunment (i jo crec que erròneament) com operador d'expectatives (el terme correcte seria operador d'esperança). L'ús d'aquesta traducció pot generar confusió perquè a vegades l' esperança apareix en funcions de maximització sense expectatives de variables o en models amb expectatives racionals es diu que el criteri d'expectatives racionals és l'operador d'expectatives.

$$\pi = \kappa\left(E[m], m\right).$$

I així és com és resol el model. Algú podría dir: però, si $m = E[m]$, llavors $\pi = \pi^e$, doncs si senyor, així és. És a dir, si la informació disponible és la veritable, un no s'equivoca. Si f o m no coincideixen amb f o $E[m]$, doncs un s'equivoca, però ha fet la predicció de la millor manera possible amb la informació disponible.

4.3. El model d'informació imperfecta de Lucas

4.3.1. La corba d'oferta de Lucas i la seva derivació

El model d'informació imperfecta de Lucas es caracteritza perquè es composa d'una equació d'oferta agregada, coneguda com la corba d'oferta de Lucas, de la forma[62]:

$$y^s = \bar{y} + a\left(p - p^e\right).$$

On y^s és l'oferta de producte, $\bar{y}$ la producció que s'oferiria sino hi haguessin errors en les expectatives, p el nivel de preus i p^e l'expectativa del nivell de preus, totes les variables estan en logaritmes, però, com el que li passa al logaritme d'una variable, li passa també a la variable en nivells, generalment prescindirem de mencionar "el logaritme de ... ".

La corba d'oferta de Lucas estableix doncs una relació positiva entre el nivell de preus i el nivell de producció i negativa entre el preu esperat i el nivell de producció. Hi han tres explicacions diferents que permeten obtenir la mateixa expressió basades en diferents entorns econòmics: una d'elles suposa un model amb atur com els vistos en el capítol 2, una altra d'elles un mercat de treball competitiu i la tercera una economia amb treballadors autònoms, és a dir, sense mercat de treball. Com estem interessats fonamentalment en un entorn econòmic on existeix atur explicarem la versió que considera aquesta situació.[63]

Aquest model correspon a la determinació de la corba d'oferta de producte dels models amb determinació de salaris reals i atur del Capítol 2, amb la variació de que no es coneixen el preus. És a dir, considerem un model amb mercat de treball no competitiu, on els treballadors (o empreses) tenen com a objetiu obtenir el salari real, ω, no obstant això, els contractes es signen en termes nominals i, en el moment de signar-los, es desconeix el nivell de preus vigent[64]. Per tant, es fixaran els salaris nominals d'acord amb l'equació:

$$W = \omega P^e.$$

D'una manera general, si considerem ara l'equació de salaris que feiem servir pels models del tema 2, $\omega = \tilde{\omega}(L, \gamma)$, tenim doncs que l'anterior equació de salaris nominals queda com:

[62] Segons la manera como es deriva, es poden obtenir, alternativament, expressions de la forma: $y^s = \bar{y} + (p - p^e)$ o $y^s = \lambda\left(p - p^e\right)$.

[63] La versió amb plena ocupació en el mercat de treball es pot trobar a Mankiw (2000) apartat 13.1.2 d'una manera informal i a Sorensen (2005) apartat 18.3 d'una manera formal i la versió economia de productors autonòms (sense mercat de treball) a Romer (2006), capítol 6, part A.

[64] Aquest supòsit aplica al cas de contractes sense clàusula d'indiciació i és una de les millores del model keynesià que hem explicat en el Capítol 3.

$$W = \tilde{\omega}(L, \gamma) P^e,$$

que podem reescriure com l'equació de salaris reals que realment guanyaran els treballadors com:

$$\frac{W}{P} = \tilde{\omega}(L, \gamma) \frac{P^e}{P}.$$

Combinant aquesta equació de salaris amb la demanda de treball el salari d'equilibri i el nivell d'ocupació d'equilibri per a un P^e i un P donats corresponen gràficament a la intersecció entre l'equació de salaris que realment guanyen els treballadors i la demanda de treball, tal com expressa el següent gràfic:

Gràfic 4.1

Llavors, és clar que un increment de P^e augmenta el salari real obtingut i disminueix l'ocupació i, per tant, la producció i un increment de P disminueix el salari real obtingut i augmenta l'ocupació i, per tant, la producció. Aquests efectes es poden veure clarament en el següent gràfic:

Gràfic 4.2

Noteu a més que quan $P^e = P$ llavors la taxa d'atur correspon a la taxa estructural d'atur del tema 2.

Si combinem, alternativament, l'equació de salaris amb l'equació de preus[65] el salari d'equilibri i el nivell d'ocupació d'equilibri per a un P^e i un P donats corresponen gràficament a la intersecció entre l'equació de salaris que realment guanyen els treballadors i l'equació de preus tal com expressa el següent gràfic:

Gràfic 4.3

Llavors, és clar que un increment de P^e disminueix l'ocupació i, per tant, la producció i un increment de P augmenta l'ocupació i, per tant, la producció. Aquests efectes es poden veure clarament en el següent gràfic:

Gràfic 4.4

Tots aquest resultats justifiquen d'una manera general la relació entre producció, preus i expectativa del nivell de preus que apareix a l'equació d'oferta de Lucas quan es fixa el salari d'aquesta manera.

Noteu a més que si resulta que com a mitjana la gent no comet errors i, per tant, la mitjana de l'expectiva del nivell de preus coincideix amb el preu real llavors la taxa d'atur mitjana correspondrà a la taxa d'atur estructural i això justifica que una de les maneres de calcular

[65] Cas particular, com hem vist al tema 2, corresponent a la funció de producció $Y = AL$ més monopoli en el mercat de producte.

la taxa d'atur estructural sigui fent la mitjana de les taxes d'atur anuals pera un periode de temps fixat, generalment cinc o deu anys.

Obtenir l'expressió concreta de la corba d'oferta de Lucas que hem posat és una mica més complicat però s'aconsegueix suposant que els treballadors volen obtenir un determinat salari real ω que no depen del nivell d'atur[66], que la funció de producció és $Y = AL^{\alpha}$ i el cas del monopoli exposat en els capítols 1 i 2. En aquesta situació, obtenim, com hem vist, la següent demanda de treball: $L^d = \tilde{L}^d(\omega) = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$[67], és a dir:

$$\tilde{L}^d(\frac{W}{P}) = \left(\frac{\alpha A}{m\frac{W}{P}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Afegint l'equació de salaris $W = \omega P^e$ obtenim:

$$L^d = \left(\frac{\alpha A}{m\frac{\omega P^e}{P}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}(\frac{P}{P^e})^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Si ara fem $\bar{L} = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$ que és la demanda de treball quan es paga el salari real ω que vol el sindicat (o empresa) tenim $L^d = \bar{L}(\frac{P}{P^e})^{\frac{1}{1-\alpha}}$. Noti´s a més que $\bar{L}$ depèn del salari real que fixen els sindicats que depèn de les característiques estructurals del mercat de treball i del grau de monopoli del mercat de producte. En el cas del model amb mercat de treball competitiu $\bar{L}$ correspon a la quantitat de treball de plena ocupació quan oferta i demanda de treball depenen del salari real, és a dir, l'equilibri del model clàssic del capítol 1[68]. Si el nivell d'ocupació ve determinat per la demanda de treball tenim que és: $L = \bar{L}(\frac{P}{P^e})^{\frac{1}{1-\alpha}}$ i l'oferta de producte, considerant la funció de producció, és:

$$Y^s = A\bar{L}^{\alpha}(\frac{P}{P^e})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} = \bar{Y}(\frac{P}{P^e})^{\frac{\alpha}{1-\alpha}},$$

on $\bar{Y}$ és la producció oferida quan es paga el salari real ω, és a dir $\bar{Y} = A\left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} = A^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{\alpha}{m\omega}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$ o quan l'expectativa del nivell de preus coincideix amb el real.[69]

Prenent logaritmes obtenim:

$$\ln Y^s = \ln\bar{Y} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\ln P - \ln P^e.$$

És a dir:

$$y^s = \bar{y} + a(p - p^e),$$

[66] Com per exemple quan en el tema 2 es fixava el salari a nivell nacional.

[67] Sorensen (2009) en l'apartat 5.2 obté la demanda de treball per al cas de la competència monopolística amb aquesta mateixa funció de producció.

[68] Sorensen (2009), en l'apartat 5.3, compara la corba d'oferta que s'obté amb las dues versions.

[69] La versió amb equilibri en el mercat de treball considera la demanda de treball habitual generada per una empresa competitiva amb funció de producció $Y = AL^{\alpha}$ i una oferta de treball amb informació imperfecta de la forma $L^s = b\left(\frac{W}{P^e}\right)^c$, on $b > 0$ i $c > 0$. En aquest cas $\bar{L}$ és el nivell de plena ocupació quan l'expectativa del nivell de preus coincideix amb el real, és a dir, el nivell d'ocupació d'equilibri del model clàssic i $\bar{Y}$ és la producció oferida quan hi ha plena ocupació sense errors d'expectatives o l'oferta del model clàssic.

on $a = \frac{\alpha}{1-\alpha}$[70]. En aquest cas doncs, obtenim la corba d'oferta de Lucas en base a un model on es fixa el salari nominal per a obtenir un determinat salari real quan no es coneixenen els preus. Un augment del preu augmenta l'oferta de producte de les empreses, perquè al no variar el salari nominal, disminueix el salari real. Un augment de la previsió del nivel de preus fa augmentar el salari nominal que reben els treballadors i augmenta el salari real, disminuint la producció. Como hem dit aquest model correspon, de fet, a l'oferta agregada del model del capítol anterior, amb W donat, quan hi ha atur, on s'afegeix l'equació de salaris: $W = \omega P^e$.

4.3.2. El model de Lucas amb variables exògenes determinístiques

Una vegada justificada la corba d'oferta de Lucas, que determina l'equació d'oferta agregada del model de Lucas, tenim que tancar el model afegint l'equació de demanda agregada. D'entrada es podria pensar en posar les equacions IS i LM però, como veurem més tard, això complica molt el model perquè s´ha de resoldre, amb el que afeguirem una equació de demanda agregada més simple, basada en la teoria quantitativa del diner, de la forma:

$$PY^d = MV, \tag{4.3}$$

on Y^d és la demanda agregada, M la massa monetària i V la velocitat del diner. Alternativament, la podem reescriure com:

$$Y^d = \frac{MV}{P} \tag{4.4}$$

i interpretar-la com una equació de demanda agregada concreta, on M correspon a la política monetària i V a totes les altres variables que determinen la demanda agregada. Prenent logaritmes[71] i denotant el logaritme de cada variable amb la corresponent variable en minúscula, obtenim:

$$p + y^d = m + v.$$

Així doncs, el model de Lucas correspon a les equacions:

$$y^s = \bar{y} + a(p - p^e), \tag{4.5}$$

$$p + y^d = m + v. \tag{4.6}$$

Suposant, finalment, equilibri en el mercat de producte: $y^s = y^d = y$, el model de Lucas ve donat per un sistema amb 3 variables endògenes: y, p i p^e; 3 variables exògenes: $\bar{y}$, m i v i les equacions:

$$y = \bar{y} + a(p - p^e), \tag{4.7}$$

$$p + y = m + v. \tag{4.8}$$

[70]Sorensen (2009) aconsegueix el mateix tipus de funció per al cas de la competència monopolística (apartat 5.2).

[71]Prenem logaritmes perquè així el sistema ens queda lineal i és més fàcil de resoldre.

Per a resoldre el model tenim que especificar el criteri de formació d'expectatives. Obviament, Lucas utilitza el criteri d'expectatives racionals. El mètode de resolució varia, como hem dit, segons suposem que les variables exògenes són determinístiques o estocàstiques. Comencem pel cas en que són determinístiques. En aquest cas $\bar{y}$, m i v no són variables aleatòries.

Com hem vist, la resolució del model implica, en primer lloc, determinar p^e sota el supòsit d'expectatives racionals. Suposem que l'agent que fa la predicció coneix les equacions del model de Lucas, creu que és el veritable model que representa la economia i, a més, pren $\bar{y}$, m i v com valors de les variables exògenes.[72] En aquest cas, el supòsit d'expectatives racionals implica substituir $p^e = p$ en el sistema donat per (4.7) i (4.8), obtenint el sistema:

$$\begin{aligned} y &= \bar{y} + a(p - p), \\ p + y &= m + v; \end{aligned}$$

amb la qual cosa, resolent-lo, obtenim:

$$\begin{aligned} y &= \bar{y}, \\ p &= m + v - \bar{y}\,. \end{aligned}$$

Aquest resultat determina que l'expectativa del nivell de preus, sota el supòsit d'expectatives racionals, en aquest model és:

$$p^e = m + v - \bar{y}. \tag{4.9}$$

Si resulta que les equacions que efectivament determinen el funcionament de l'economia han sigut les utilizades pels agents per a fer la predicció i, a més, el valor de les variables exògenes és efectivament $\bar{y}$, m i v, llavors el veritable sistema, que coincideix amb l'utilizat per a determinar p^e, és:

$$\begin{aligned} y &= \bar{y} + a(p - p^e), & (4.10) \\ p + y &= m + v. & (4.11) \end{aligned}$$

Amb la qual cosa substituint (4.9) en (4.10) obtenim:

$$y = \bar{y} + a(p - m - v + \bar{y}).$$

Despejant p de (4.11) i substituint-lo en l'equació anterior obtenim:

$$y = \bar{y} + a(m + v - y - m - v + \bar{y}).$$

[72] Per a ser consistents amb la notació del cas simple exposat anteriorment tindríem que haver posat $\bar{y}$, $\bar{m}$ i $\bar{v}$, però ho deixem així per simplicitat.

És a dir:

$$(1+a)y = (1+a)\bar{y}$$

amb el que $y = \bar{y}$. Substituint aquesta última igualtat en (4.11) i despejant p obtenim:

$$p = m + v - \bar{y};$$

de manera que, efectivament, quan al determinar l'expectativa del nivell de preus utilitzem la información adequada, obtenim $p^e = p$.

Aquest darrer resultat fa que en els models, en general, si es suposa que els agents utilitzen la informació adequada, només es fa el primer pas, és a dir, només es calcula l'expectativa i automáticament s'iguala al veritable valor de la variable, perquè ja sabem que el valor de la variable coincidirà amb l'expectativa quan tot es correcte..

Tornant al cas presentat, en el que s'utiliza la informació correcta per a determinar l'expectativa, obtenim els següents resultats: L'error d'expectatives és zero, és a dir, $p - p^e = 0$. La política monetària no té efectes reals (no influeix sobre el nivell de producció). La política monetària té efectes sobre els preus, és a dir, un increment de la masa monetària es tradueix plenament en un increment de preus.

Quan venen els problemes? Quan al determinar l'expectativa del nivell de preus l'agent que fa la predicció no utilitza la informació correcta. Suposem, ara, como abans, que les equacions que efectivament determinen el funcionament de l'economia han sigut les utilizades pels agents per a fer la predicció, que el valor de dues de les variables exògenes és, efectivament, $\bar{y}$ i v, però l'oferta monetària en lloc de ser m és $\tilde{m}$.

El veritable sistema, és ara:

$$y = \bar{y} + a(p - p^e), \qquad (4.12)$$

$$p + y = \tilde{m} + v, \qquad (4.13)$$

Amb la qual cosa substituint (4.9) en (4.12) obtenim:

$$y = \bar{y} + a(p - m - v + \bar{y}).$$

Despejant p de (4.13) i substituint en l'equació anterior obtenim:

$$y = \bar{y} + a(\tilde{m} + v - y - m - v + \bar{y}).$$

És a dir:

$$(1+a)y = (1+a)\bar{y} + a(\tilde{m} - m)$$

amb el que ara $y = \bar{y} + \frac{a}{1+a}(\tilde{m} - m)$. Sustituint aquesta darrera igualtat en (4.13) i despejant p obtenim:

$$p = \tilde{m}+v-\bar{y}-\frac{a}{1+a}(\tilde{m}-m) = \tilde{m}\underbrace{-m+m}_{=0}+v-\bar{y}-\frac{a}{1+a}(\tilde{m}-m) = m+v-\bar{y}+\frac{1}{1+a}(\tilde{m}-m).$$

I l'error d'expectatives ara és:

$$p - p^e = \frac{(\tilde{m}-m)}{1+a}.$$

S'interpreta el terme $\tilde{m}-m$ com la política monetària inesperada, amb la qual cosa el resultat principal del model d'informació imperfecta de Lucas és que la política monetària inesperada té efectes reals. És a dir, com més gran sigui $\tilde{m}$ respecte a m, més gran és la producció (i els preus). Així mateix, com més gran és la política monetària inesperada, més gran és l'error de predicció, és a dir, més gran és el preu respecte al preu esperat. El cas en que $\tilde{m} = m$, és el cas anterior, on s'utilitza la informació correcta. A vegades s'interpreta el resultat dient que a curt termini la política monetària té efectes reals i a llarg termini no (vegi´s, per exemple, Mankiw (2000) apartat 13.1.5), perquè només en el curt termini té sentit lo inesperat ja que com en aquesta situació no coincideix l'expectativa del nivell de preus amb el nivell de preus real, la gent s'adonarà que s'ha equivocat i anirà modificant la predicció fins aconseguir en el llarg termini que les dues variables coincideixin, situació en que la política monetària no té efectes reals. El problema d'aquesta interpretació és que no s'especifica el mecanisme temporal mitjançant el qual la gent canvia la predicció.

Segons el model que hem utilizat per a derivar l'equació d'oferta de Lucas podem traslladar els resultats al nivell d'ocupació.

En el cas de determinació del salari real amb expectatives del nivell de preus, l'equació d'ocupació en logaritmes és:

$$l^d = \log(\bar{L}) + \frac{1}{1-\alpha}(p-p^e) = \log(\bar{L}) + \frac{(\tilde{m}-m)}{(1-\alpha)(1+a)}.$$

Així mateix el logaritme del salari real que guanyen els treballadors ($\frac{W}{P} = \frac{\omega P^e}{P}$) és $\log(\omega) - (p-p^e) = \log(\omega) - \frac{(\tilde{m}-m)}{1+a}$. Amb la qual cosa una política monetària inesperada implica més ocupació i salari real més baix.

En el model amb plena ocupació una política monetària inesperada implica també més ocupació i salari real més baix. És a dir, en els dos casos, el salari real és contracíclic, com en el model keynesià. La intuició d'aquest resultat, es la que vàrem explicar en el model keynesià: al ser la demanda més gran que el que s'esperava qui fa la previsió del nivell de preus, el nivell de preus real serà més alt. Llavors com que el salari nominal no canvia, el salari real és menor i el nivell d'ocupació i producció més gran. La raó per la que el salari nominal no canvia pot ser que els que efectuaven la previsió del nivel de preus no esperaven la política de demanda expansiva (problema d'informació) o que, encara que l'esperessin, no poden canviar el salari nominal perquè el conveni no ho permet (rigidesa nominal). Quan es pot canviar el salari nominal perquè s'ha fet una revisió a l'alça dels preus i el conveni ho permet, el salari real augmentarà i el nivell d'ocupació i producció es reduiran.

4.3.3. El model de Lucas amb variables exògenes estocàstiques

Suposem ara que m és una variable aleatòria amb una funció de distribució, esperança matemàtica $E[m]$ i variança σ_m. Suposem també, que l'agent que fa la predicció, coneix les equacions del model de Lucas, creu que és el veritable model que determina l'evolució de les variables econòmiques i, a més, pren $\bar{y}$ i v com valors de las variables exògenes no estocàstiques i coneix la distribució de m, $E[m]$ i σ_m. En aquest cas, el supòsit d'expectatives racionals implica fer $p^e = E[p]$ i substituir p^e en el sistema donat per (4.7) i (4.8), obtenint:

$$
\begin{aligned}
y &= \bar{y} + a(p - E[p]), \\
p + y &= m + v.
\end{aligned}
$$

Calculant l'esperança matemàtica de les equacions anteriors, obtenim:

$$
\begin{aligned}
E[y] &= E[\bar{y} + a(p - E[p])], \\
E[p + y] &= E[m + v].
\end{aligned}
$$

Aplicant les propietats de l'esperança matemàtica al sistema anterior, obtenim:

$$
\begin{aligned}
E[y] &= \bar{y} + a(E[p] - E[p]), \\
E[p] + E[y] &= E[m] + v;
\end{aligned}
$$

amb la qual cosa la primera equació implica :

$$E[y] = \bar{y}$$

i substituint aquesta igualtat en la segona i despejant $E[p]$ obtenim

$$E[p] = E[m] + v - \bar{y}.$$

Per tant tenim que:

$$p^e = E[p] = E[m] + v - \bar{y}. \tag{4.14}$$

Si resulta que les equacions veritables són les utilitzades pels agents per a fer la predicció i, a més, el valor de les variables exógenes és efectivament $\bar{y}$ i v, el veritable sistema és:

$$
\begin{aligned}
y &= \bar{y} + a(p - p^e), &\quad (4.15) \\
p + y &= m + v; &\quad (4.16)
\end{aligned}
$$

amb la qual cosa substituint (4.14) en (4.15) obtenim:

$$y = \bar{y} + a(p - E[m] - v + \bar{y}),$$

Despejant p de (4.16) i substituint en l'equació anterior obtenim:

$$y = \bar{y} + a(m + v - y - E[m] - v + \bar{y}).$$

És a dir:

$$(1 + a)y = (1 + a)\bar{y} + a(m - E[m]),$$

amb el que ara $y = \bar{y} + \frac{a}{1+a}(m - E[m])$. Substituint aquesta darrera igualtat en (4.16) i despejant p obtenim:

$$\begin{aligned} p &= m + v - \bar{y} - \frac{a}{1+a}(m - E[m]) = m \underbrace{- E[m] + E[m]}_{=0} + v - \bar{y} - \frac{a}{1+a}(m - E[m]) = \\ & E[m] + v - \bar{y} + \frac{1}{1+a}(m - E[m]). \end{aligned}$$

i l'error de predicció és:

$$p - p^e = \frac{m - E[m]}{1 + a}.$$

S'interpreta ara al terme $m - E[m]$ com la política monetària inesperada, amb la qual cosa el resultat principal d'aquesta versió del model d'informació imperfecta de Lucas segueix sent que la política monetària inesperada té efectes reals. És a dir, com més gran és m respecte a $E[m]$, més gran és la producció. Així mateix, com més gran és la politíca monetària inesperada més gran és l'error de predicció, és a dir, més gran és el preu respecte el preu esperat. El cas en que $m = E[m]$, és el cas en que la política monetària real coincideix amb la mitjana. Com ja hem mencionat en el cas determinístic, a vegades s'interpreta aquest resultat dient que a curt termini la política monetària té efectes reals i a llarg termini no.

Com hem dit també, segons el model que hem utilizat per a derivar l'equació d'oferta de Lucas podem traslladar els resultats al nivell d'ocupació. L'equació d'ocupació en logaritmes és:

$$l^d = \log(\bar{L}) + \frac{1}{1 - \alpha}(p - p^e) = \log(\bar{L}) + \frac{(m - E[m])}{(1 - \alpha)(1 + a)}.$$

Així mateix el logaritme del salari real que guanyen els treballadors ($\frac{W}{P} = \frac{\omega P^e}{P}$) és $\log(\omega) - (p - p^e) = \log(\omega) - \frac{(m - E[m])}{1+a}$. Amb la qual cosa segueix passant que una política monetària inesperada implica més ocupació i salari real més baix.

El model amb les variables exògenes estocàstiques és el model natural per a introduir els xocs. És a dir, la versió del model de Lucas amb xocs d'oferta i demanda és un sistema amb tres variables endògenes: y, p i p^e; cinc variables exògenes: $\bar{y}$, m, v, ε_o i ε_d i les equacions:

$$y = \bar{y} + a(p - p^e) + \varepsilon_o, \tag{4.17}$$

$$p + y = m + v + \varepsilon_d. \tag{4.18}$$

on $m \sim v_e(E[m], \sigma_m)$, $\varepsilon_o \sim v_e(0, \sigma_{\varepsilon_o})$, $\varepsilon_d \sim v_e(0, \sigma_{\varepsilon_d})$[73]. En aquest cas s'obté que qualsevol xoc d'oferta o demanda té efectes reals. Noti´s doncs, que el resultat en general és: com més diferents són els paràmetres reals respecte als que s'utilizen per a fer la predicció, és a dir, com més imperfecta és la informació, més gran és l'efecte real de les variables exògenes.

4.3.4. La crítica de Lucas a l'estimació de models amb expectatives racionals

La idea de la crítica de Lucas a l'estimació econometrica de models amb expectatives racionals és la següent: Suposem que volem estimar l' equació d'oferta de Lucas: $y = \bar{y} + a(p - p^e)$, o bé $p = p^e - \frac{1}{a}\bar{y} + \frac{1}{a}y$. Como hem vist, amb variables exògenes estocàstiques $p^e = E[m] + v - \bar{y}$, amb al que l'equació d'oferta ens queda: $p = E[m] + v - \frac{1+a}{a}\bar{y} + \frac{1}{a}y$. Si algú volgués estimar aquesta equació utilitzant dades de producció i preus al llarg del temps, estimaria una equació de la forma $p_t = a + by_t + \varepsilon_t$, trobant un valor per a a i un per a b. Si el senyor Lucas observés aquest exercici diria: mal fet!!! La raó és que no hi ha cap garantia de que el paràmetre a, que inclou l'esperança de la política monetària, sigui constant al llarg del temps. Per exemple, si la regla de la política monetària és $m_t = m_{t-1} + u_t$, on $u_t \sim v_e(0, \sigma)$, llavors tenim, calculant l'esperança matemàtica de l'expressió, que $E[m_t] = m_{t-1}$, amb el que $E[m]$ no és constant al llarg del temps.

El térme a constitueix, doncs, la diana de la crítica de Lucas, ja que pot ser que a depengui del temps i hauria de ser a_t. Si $E[m_t]$ canvia en el temps, llavors no poden realitzar-se exercicis de simulación sobre la base de paràmetres estimats economètricament. La raó és que la predicció dels agents econòmics és diferent en els diferents escenaris econòmics.

La crítica de Lucas s'acostuma a presentar amb una corba de Phillips (una equació que relaciona taxa d'inflació i ocupació), que es pot derivar de l'equació d'oferta de Lucas. Aquesta derivació la farem en el proper capítol, però la idea essencial és la que acabem d'explicar aquí.

4.3.5. Comentaris finals al model de Lucas

Hem vist, mitjançant el model d'informació imperfecta de Lucas, com la informació imperfecta o els errors d'informació poden fer que la política monetària inesperada tingui efectes reals. El mecanisme és que canvis inesperats que augmentin la demanda agregada no afecten la predicció del nivell de preus i augmenten el preu real, disminuint el salari real i augmentant la demanda de treball i l'ocupació.

Recordeu que hem dit que aquest és un resultat a curt termini perquè a l'existir errors de predicció els agents, per a no equivocar-se, revisarien la seva formació d'expectatives, eliminant a llarg termini aquests errors i pujant els salaris nominals. Però el model que hem explicat no

[73]Podem obtenir aquestes equacions introduint un xoc d'oferta en la funció de producció considerant $Y = e^{\tilde{\varepsilon}_o} AL^{\alpha}$, amb el que llavors $\varepsilon_o = \frac{1}{1-\alpha}\tilde{\varepsilon}_o$ i el xoc de demanda en la funció de demanda agregada considerant: $Y^d = \frac{e^{\varepsilon_d} MV}{P}$.

incorpora com es realitza aquest procés i es revisen les expectatives al llarg del temps. Això només ho podem fer si tenin un model temporal i aquest és el propòsit del següent capítol.

Noti's que el resultat del model suggereix que una manera d'augmentar l'ocupació a curt termini és que l'autoritat monetària faci creure als agents que la seva política monetària serà més moderada que la que efectivament és, però a llarg termini l'autoritat monetària perdrà la seva credibilitat.

4.4. Resum dels resultats dels models estàtics

Podems classificar els models que hem vist segons l'existència d'atur involuntari o plena ocupació i segons l'efecte real o no de les polítiques de demanda agregada mitjançant el següent quadre:

Model		Atur ?	Efecte política de DA expansiva				
			Y	L	P	$\frac{W}{P}$	
Clàssic		No	0	0	+	0	
Determinació de ω		Si*	0	0	+	0	
W donat	Zona plena ocupació	No	0	0	+	-	
	Zona atur	Si	+	+	+	-	
P donat	Zona excès demanda	No	0	0	0	0	
Mercat treball competitiu	Zona oferta=demanda	No	+	+	0	+	
P donat	Zona atur clàssic	Si	0	0	0	0	
Equació salaris	Zona atur keynesià	Si	+	+	0	+	
Informació imperfecta	Determinació salaris	Si*	0	0	+	0	esperada
			+	+	+	-	inesperada

*sota certes condicions.

Veiem, doncs, que ha sigut possible obtenir models amb atur i amb efectes reals de les polítiques fiscal o monetària. Ha sigut amb models on algú determina el salari real però existeix una rigidesa nominal en el salari o en el preu. Quan la causa de l'efecte real de las polítiques de demanda agregada és una rigidesa en el salari nominal, perquè no pot variar (model amb W donat), o perquè no hi ha un canvi en l'expectativa del nivell de preus (model d'informació imperfecta amb determinació de salaris), una política de demanda agregada expansiva genera un increment de l'ocupació vía reducció de salaris reals. Quan P está donat (model amb P donat i equació de salaris)[74], una política de demanda agregada té efectes reals si ens trobem en una zona d'atur keynesià i el salari real augmenta.

En qualsevol cas, como la rigidesa nominal té només sentit a curt termini és necessari tenir un altre model a llarg termini per a dir com es determinen les variables i explicar què passa en el llarg termini. Hem fet propostes en aquest sentit però utilitzar aquesta tècnica té l'inconvenient de que estem utilizant dos models estàtics diferents, en els que de fet no hi ha temps, per a explicar una evolució temporal. Com a primera aproximació està bé, però per a fer l'anàlisi

[74] O W i P donats (model de preus fixes)

d'una manera més consistent, i també més elegant, analitzarem en el següent capítol models dinàmics, on podrem analitzar amb el mateix model l'efecte a curt i llarg termini d'una política. No obstant, el viatje que hem realizat fins ara no ha sigut una pèrdua de temps, la derivació de la corba d'oferta d'aquests es pot justificar amb la corba d'oferta de Lucas, que a la seva vegada es pot justificar amb un model de determinació de salaris reals, si es vol atur, i a més hem obtingut la intuició del que té que passar per a què una política de demanda tingui efectes reals a curt termini: ha d'existir una rigidesa nominal que faci que a curt termini no variin salaris nominals perquè no ho permet la llei o perquè les expectatives del nivell de preus no varien a algun canvi o que no variin els preus. En el següent capítol veurem models dinàmics que incorporen aquestes idees que ja hem vist en els models estàtics.

4.5. Exercicis

1. La corba d'oferta de Lucas amb mercat de treball competitiu.

Deriveu la corva d'oferta de Lucas amb mercat de treball competitiu, és a dir amb la funció de demanda de treball derivada a partir de la funció de producció $Y = AL^{\alpha}$, on $\alpha < 1$ i la funció d'oferta de treball: $L^s = Z\left(\frac{W}{P^e}\right)^{\phi}$.

2. La corba d'oferta de Lucas amb productors independents.

Suposeu que el productor del bé i té una funció de producció $Y_i = L_i$ i que tria la quantitat de treball i l'oferta de producte per maximitzar $\frac{P_i Y_i}{P} - L_i^{\gamma}$ on $\gamma > 1$. Deriveu l'oferta de producte i en logaritmes suposant que $P = P^e$. Suposant a més que tots els productors posen el mateix preu $p_i = p$, deriveu l'oferta agregada total en logaritmes.

3. La corva d'oferta de Lucas amb atur.

Deriveu la corba d'oferta de Lucas suposant que la demanda de treball és $L^d = \frac{\bar{L}}{\frac{W}{P}}$ i que $W = \omega P^e$.

4. El model d'informació imperfecte de Lucas.

Solucioneu el model de Lucas amb les corves d'oferta $y^s = \bar{y} + (p - p^e)$ i $y^s = (p - p^e)$ i la corba de demanda de classe amb m determinística i estocàstica.

5. El model d'informació imperfecte de Lucas amb xocs.

Solucioneu la versió del model de Lucas amb xocs d'oferta i demanda i oferta de diner estocàstica presentat a classe.

6. L'efecte dels xocs d'oferta i demanda en el model de Lucas i en un model amb indiciació salarial.

Considereu aquesta versió del model de Lucas amb les següents equacions d'oferta i demanda agregades: $y = \bar{y} + (p - p^e) + \varepsilon_o$; $y + p = m + v + \varepsilon_d$; on les variables endógenes son p (logaritme del nivell de preus), y (logaritme de la producció) i p^e (logaritme de l'expectativa del nivell de preus) i les variables exògenes $\bar{y}$, v, m (política monetària, estocàstica amb esperança matemàtica $E[m]$), ε_o (xoc d'oferta, estocàstica amb esperança matemàtica 0), ε_o (xoc de demanda, estocàstica amb esperança matemàtica 0).

a) Calculeu l'expectativa del logaritme del nivell de preus amb el criteri d'expectatives racionals.

b) Utilitzant el resultat de l'apartat anterior, calculeu els logaritmes de la producció, i el nivell de preus i l'error d'expectatives $(p - p^e)$.

c) Si l'equació de salaris és: $W = \Omega P^e$ i la demanda de treball: $L^d = \frac{\bar{L}}{\frac{W}{P}}$, calculeu, utilitzant els resultats de l'apartat anterior, el logaritme del salari real, $(\frac{W}{P})$, i el logaritme de la demanda de treball (denoteu el logaritme de cada variable amb la seva variable en minúscules, ex :$log\Omega = \omega$) i determineu l'efecte de la política monetaria inesperada i els xocs d'oferta i demanda sobre aquestes.

d) Suposeu que ara hi ha indiciació salarial, amb la qual cosa $\frac{W}{P} = \Omega$. Amb la demanda de treball del apartat anterior, la funció d'oferta agregada (de producte): $Y^s = KE_oL^d$, la funció de demanda agregada $Y^dP = MVE_d$, i suposant que hi ha equilibri en el mercat de producte, calculeu el logaritme del salari real, el logaritme de la demanda de treball, el logaritme de la producció i el logaritme del nivell de preus (definim $\bar{Y} = \frac{K\bar{L}}{\Omega}$ i el logaritme de cada variable, com la variable en minúscules, ex: $\log E_o = \varepsilon_o$). Determineu l'efecte de la política monetaria i els xocs d'oferta i demanda sobre aquestes.

7. Un model en termes de taxa d'inflació i expectatives racionals sense incertesa.

Suposeu que la corba d'oferta agregada de l'economia és: $\pi_t = \pi_t^e - \theta(u_t - u^*)$(on π_t és la taxa d'inflació, π_t^e la taxa d'inflació esperada i u_t la taxa d'atur). Suposeu a més que la corba de demanda agregada és $u_t - u^* = -\lambda(m - \pi_t)$, on m és la taxa de creixement de l'oferta de diner en termes nominals.

a) Calculeu la taxa d'inflació esperada sota el supòsit d'expectatives racionals.

b) Considerant que la taxa de creixement de l'oferta de diner és efectivament m, calculeu la taxa d'atur, la taxa d'inflació i l'error d'expectatives. Té la política monetària efectes reals? Per què?

c) Considerant que la taxa de creixement de l'oferta de diner és m'>m, calculeu la taxa d'atur, la taxa d'inflació i l'error d'expectatives. Té la política monetària efectes reals? Per què?

d) Segons els resultats obtinguts a l'apartat c, quins són els efectes sobre l'atur i la inflació d'una política monetària expansiva inesperada. Com reaccionarien els agents en aquesta situació? Per què?

5. Capítol 5: Models dinàmics en termes de taxa d'inflació

5.1. Introducció

En aquest tema presentem diferents models dinàmics, que són, bàsicament, models estàtics amb problemes d'informació que hem vist anteriorment amb expectatives adaptatives o extensions o combinacions amb algun model on per a alguna altra raó diferent de la informació no es pot canviar el preu. L'avantatje d'utilitzar aquests models és que en cada un podem analitzar els efectes a curt i llarg termini en les variables endògenes d'un canvi permanent en una variable exògena o d'un xoc temporal. Com l'emfàsi en els models presentats fins ara l'hem posat en obtenir models amb atur i en l'efecte de les polítiques de demanda agregada sobre aquest, en els models que veurem en esta secció analitzarem principalment els efectes a curt i llarg termini de las polítiques de demanda agregada sobre l'atur i la inflació, què determina la taxa d'atur a llarg termini i quins són els efectes dels xocs d'oferta i demanda a curt i llarg termini sobre aquestes variables. No obstant això, en el cas en que l'autoritat monetària fixi el tipus d'interès nominal presentarem el model en termes de producció perquè és més fàcil obtenir la corba de demanda agregada. Per a poder analitzar aquests models cal en primer lloc fer un repàs de les solucions d'equacions i sistemes d'equacions diferencials i en diferències lineals i del dibuix de diagrames de fase.

5.2. La corba de Phillips com a equació d'oferta agregada

Casi tots els models que presentarem tenen como a equació d'oferta agregada la "corba de Phillips", és a dir, una expressió de la forma:

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u}),$$

o en termes de producció:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}),$$

on π_t és la taxa d'inflació en el període t, π_t^e l'expectativa de la taxa d'inflació en el període t, u_t la taxa d'atur en el període t i y_t (el logaritme de) la producció en el període t. Els termes $\bar{u}$ i $\bar{y}$ s'interpreten de manera diferent segons com es derivi l'equació d'oferta, i, com argumentarem més tard, això és important. El terme β és un paràmetre positiu que també reflexa coses diferents segons como s'obtingui l'equació d'oferta. A aquest tipus d'equació d'oferta se li acostuma a dir corba de Phillips encara que, com també argumentarem més tard, és més correcte dir-li corba de Phillips ampliada amb expectatives d'inflació o corba de Friedman-Phelps. Seguirem però el costum i ens referirem a ella com a corba de Phillips. Quina variable determina l'altra depèn també del model concret utilitzat per a derivar l'equació de Phillips. A l'escriure l'equació hem utilizat la notació de temps discret, però per a obtenir la versió en temps continu només hem de posar t entre parèntesi. Presentar-la en termes d'atur o producció depèn del que volguem explicar: l'atur o la producció. Si es vol explicar com varia i què determina la taxa d'atur a llarg termini s'utiliza la primera versió, si el que es vol és explicar les fluctuacions de la producció la segona. Com l'emfàsi del curs és sobre la taxa d'atur presentarem casi tots els models en termes de la taxa d'atur, no obstant, per a explicar-ne l'obtenció, farem les dues versions per a veure exactament que vol dir cada terme.

5.2.1. La derivació a partir de la corba d'oferta de Lucas

La primera manera d'obtenir la corba de Phillips és a partir de la corba d'oferta de Lucas, que hem presentat en el capítol 4 en termes de producció, i on producció, preus i expectativa del nivell de preus estan en logaritmes. La corba d'oferta era:

$$y^s = \bar{y} + a\left(p - p^e\right)$$

que, com el mercat de producte acabarà estant en equilibri, $y^s = y$, podem escriure com:

$$y = \bar{y} + a(p - p^e),$$

posant subíndexs temporals tenim:

$$y_t = \bar{y} + a(p_t - p_t^e),$$

sumant i restant el logaritme del nivell de preus del període anterior, tenim:

$$y_t = \bar{y} + a((p_t - p_{t-1}) - (p_t^e - p_{t-1}))$$

Escrivint $p_t - p_{t-1} = \pi_t$[75] y $p_t^e - p_{t-1} = \pi_t^e$ obtenim:

$$y_t = \bar{y} + a(\pi_t - \pi_t^e),$$

y despejant finalment π_t obtenim:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}), \tag{5.1}$$

on $\bar{y}$ correspon doncs a la producció quan no hi han errors d'expectatives i $\beta = \frac{1}{a}$. Com ens interessa saber exactament que determina $\bar{y}$ ja hem vist en el capítol 4 que aquest nivell de producció és el que correspon al nivell de producció quan el salari real que es paga coincideix amb el que es vol obtenir, és a dir, como vàrem obtenir allí, $\bar{y} = \ln \bar{Y} = \ln(A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{\alpha}{m\omega}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}})$ [76]. Si el mercat de treball fos competitiu el valor d' $\bar{y}$ correspon al logaritme de la producció d'equilibri del model clàssic. Ens referirem genèricament $\bar{y}$ como el nivell "natural"[77] de producció. Noti's que el nostre model amb atur la producció natural depèn del salari real desitjat ω i del grau de monopoli m. Al terme $y_t - \bar{y}$ se li diu l'"output gap" (la "brecha de la producción" en castellà) o la desviació de la producció respecte a la producció natural.

[75] Escriure que $p_t - p_{t-1} = \Delta \log P_t = \log(P_t) - \log(P_{t-1}) = \pi_t$, es fa perquè en temps continu tenim que $\frac{d\log(P(t))}{dt} = \frac{\dot{P}(t)}{P(t)} = \pi(t)$.

[76] Si introduissim explícitament el capital, és a dir, si la funció de producció fos $Y = AL^{\alpha}K^{1-\alpha}$, llavors $\bar{y} = \ln \bar{Y} = \ln(A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{\alpha}{m\omega}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} K^{1-\alpha})$.

[77] Com acabem de veure, quin és el valor de la producció natural depèn del model utilitzat per a derivar la corba de Phillips.

Sota la possibilitat de xocs d'oferta, l'equació de Lucas era:

$$y = \bar{y} + a(p - p^e) + \varepsilon_o,$$

i en aquest cas podem obtenir la versió:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}) + \hat{\varepsilon}_{o,t}, \tag{5.2}$$

on $\hat{\varepsilon}_{o,t} = -\frac{1}{a}\varepsilon_{o,t}$ i $\bar{y}$ té el mateix valor que quan no hi han xocs. Encara que l'escribim d'aquesta manera, a partir de la seva derivació està clara la causalitat: són les desviacions de l'expectativa d'inflació respecte a la inflació les que generen que la producció no coincideixi amb el seu nivell natural.

Podem obtenir també l'equació en termes d'atur. Com hem vist en el capítol anterior, l'equació de Lucas en termes d'ocupació era:

$$L^d = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{P}{P^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \bar{L}\left(\frac{P}{P^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Posant subíndexs temporals tenim:

$$L_t^d = \left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{P_t}{P_t^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \bar{L}\left(\frac{P_t}{P_t^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Dividint per l'oferta de treball N, que suposem constant al llarg del temps, obtenim:

$$\frac{L_t^d}{N} = \frac{\bar{L}}{N}\left(\frac{P_t}{P_t^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

i com $\frac{L}{N}$ és la taxa d'ocupació, $(1 - u)$, on u és la taxa d'atur podem escriure:

$$(1 - u_t) = (1 - \bar{u})\left(\frac{P_t}{P_t^e}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

on $\bar{u} = \frac{N-\bar{L}}{N}$. "Prenent" logaritmes obtenim:

$$\ln(1 - u_t) = \ln(1 - \bar{u}) + \frac{1}{1-\alpha}(p_t - p_t^e),$$

i fent $\ln(1 - u) \simeq -u$ y multiplicant per -1 , obtenim:

$$u_t = \bar{u} - \frac{1}{1-\alpha}(p_t - p_t^e),$$

finalment, sumant i restant el logaritme del nivell de preus del període anterior obtenim

$$u_t = \bar{u} - \frac{1}{1-\alpha}(\pi_t - \pi_t^e),$$

és a dir:

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u}),$$

on $\bar{u} = (1 - \frac{1}{N}\left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}})$ és la taxa natural d'atur, aquella taxa d'atur que s'obté quan es paga realment el salari real ω. Si el mercat de treball és competitiu la taxa natural d'atur és la friccional o zero, com es vulgui. Amb aquesta derivació també està clar que són les desviacions de l'expectativa d'inflació respecte a la inflació les que generen que la taxa d'atur no coincideixi amb el seu nivell natural.

Afegint els xocs d'oferta obtenim la versió:

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u}) + \hat{\varepsilon}_{o,t},$$

on $\hat{\varepsilon}_{o,t} = \frac{1}{1-\alpha}\varepsilon_{o,t}$ i $\bar{u}$ és el valor obtingut quan no existeixen xocs.

5.2.2. La derivació a partir de la corba de Phillips original

Històricament la primera derivació de la corba de Phillips correspon a Friedman-Phelps[78] i era part del primer model macroeconòmic complert que va apareixer a principis dels anys seixanta. El model pretenia estudiar bàsicament els efectes a curt i llarg termini de la política monetària sobre el nivel d'ocupació. L'idea general de la macroeconomia en aquell temps era que el model IS-LM permetia tenir una equació de demanda agregada, amb el que faltava especificar una equació d'oferta agregada.

Per a derivar aquesta equació d'oferta Lipsey (1974) va utilitzar, en primer lloc, com a equació de salaris, la relació empírica apareguda en un article de Phillips (1974), coneguda com la corba de Phillips, que relaciona inversament la taxa de creixement dels salaris nominals i la taxa d'atur. Noti´s que aquesta equació és semblant a l'equació de salaris del capítol 2, $\omega = \tilde{\omega}(L, \gamma)$, amb la diferència de que el que depèn del nivell d'ocupació (del nivell d'atur) no és el salari real, sino la taxa de creixement dels salaris nominals.

Com a expressió analítica utilitzarem una equació diferencial lineal en temps continu de la forma:

$$\gamma_W(t) \equiv \frac{\dot{W}(t)}{W(t)} = \gamma_0 - \gamma_1 u(t). \tag{5.3}$$

Interpretarem aquesta equació de manera diferent segons $\gamma_0 = 0$ o $\gamma_0 > 0$. Si $\gamma_0 = 0$, tenim $\gamma_W(t) = -\gamma_1 u(t)$, direm, en aquest cas, que aquesta equació representa un mercat de treball competitiu, on el que passa és que, si hi ha atur, els salaris disminueixen. Quan $\gamma_0 > 0$, direm que l'equació de salaris representa un mercat de treball no competitiu, on es fixa el salari d'acord amb l'equació postulada.

Després es suposa una funció de producció lineal, de la forma: $Y(t) = a(t)L(t)$. Es suposa també que el mercat de producte no és competitiu amb la qual cosa la regla de fixació de preus, l'equació de preus, és un marge[79], m, sobre el cost marginal (mitjà), el que implica una equació de la forma:

[78] Veure Friedman (1969).

[79] En el cas de monopoli i elasticitat de la demanda constant ja sabem que aquest marge depèn inversament de l'elasticitat de la demanda.

$$P(t) = m\frac{W(t)L(t)}{Y(t)} = m\frac{W(t)}{a(t)}. \tag{5.4}$$

Calculant la derivada respecte al temps de l'expressió (5.4) i dividint per $P(t)$, obtenim la següent expressió per a la taxa d'inflació, $\pi(t)$:

$$\pi(t) \equiv \frac{\dot{P}(t)}{P(t)} = \frac{\dot{W}(t)}{W(t)} - \frac{\dot{a}(t)}{a(t)} = \gamma_W(t) - \frac{\dot{a}(t)}{a(t)}. \tag{5.5}$$

Substituint l'equació de salaris en (5.5) i suposant que $\frac{\dot{a}(t)}{a(t)}$, la productivitat, creix a una taxa de creixement constant T, obtenim la corba (equació) de Phillips en termes d'inflació i atur:

$$\pi(t) = \gamma_0 - T - \gamma_1 u(t).$$

Aquesta equació, l'equació d'oferta agregada del model de Lipsey, implica una relació negativa entre atur i inflació, de manera que un augment de la taxa d'atur provoca una disminució de la taxa d'inflació, perquè hi ha una reducció en la taxa de creixement dels salaris nominals.

Friedman i Phelps[80] per separat van criticar l'equació de salaris donada per (5.3), dient que implicava il.lusió monetària perquè es fixa sempre la mateixa taxa de creixement del salari monetari, independenment de la taxa d'inflació. La paraula il.lusió monetària ha sortit en el capítol 3, en els models amb rigideses nominals en el salari i s'utilitza en el model amb el salari nominal donat, quan es suposa que aquest salari nominal el fixa algún agent. Quan es suposa que no pot variar per motius institucionals, en lloc de dir que hi ha ilusión monetària, es diu, com hem vist, que hi han rigideses nominals. Friedman i Phelps van proposar, doncs, ampliar la corba de Phillips amb expectatives d'inflació i van especificar la següent equació de salaris:

$$\gamma_W(t) \equiv \frac{\dot{W}(t)}{W(t)} = \gamma_0 - \gamma_1 u(t) + h\pi^e(t), \tag{5.6}$$

on el parámetre h, $0 \leqq h \leqq 1$, representa el grau d'il.lusió monetària dels agents que fixen el salari. Quan $h = 0$, tenim il.lusió monetària total, quan $h = 1$, absència total d'il.lusió monetària. Substituint aquesta nova equació de salaris en (5.5) obtenim l'equació d'oferta de Friedman-Phelps en termes d'inflació i atur, que vé donada per l'expressió:

$$\pi(t) = \gamma_0 - T - \gamma_1 u(t) + h\pi^e(t).$$

Per a obtenir aquesta equació d'oferta agregada hem utilitzat, com en el model d'equació de salaris i preus del capítol 2, una equació de salaris i preus. D'entrada, a diferència dels models estàtics que hem vist, està en termes d'inflació i atur i no de preus i producció, però no és una equació dinàmica, més tard assenyalarem més diferències. Noti´s que per a una taxa d'inflació esperada donada, aquesta equació implica també una relació negativa entre atur i inflació. Això podria fer pensar que el govern pot escollir entre diferents combinacions entre inflació i atur, a menys atur més inflació. No obstant, això no té perquè ser així perquè l'expectativa de la

[80] Friedman (1969).

taxa d'inflació pot anar variant. Per a obtenir la "corba de Phillips" que hem especificat al començament, suposem primer que $h = 1$, és a dir que no hi ha il.lusió monetària, llavors l'equació d'oferta és:

$$\pi(t) = \pi^e(t) + \gamma_0 - T - \gamma_1 u(t),$$

Multiplicant i dividint $\gamma_0 - T$ per γ_1 obtenim:

$$\pi(t) = \pi^e(t) + \gamma_1 \frac{\gamma_0 - T}{\gamma_1} - \gamma_1 u(t),$$

i fent $\bar{u} = \frac{\gamma_0 - T}{\gamma_1}$ i $\beta = \gamma_1$ obtenim:

$$\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u}),$$

Noti´s que $\bar{u} = \frac{\gamma_0 - T}{\gamma_1}$, la taxa d'atur natural, és, amb aquesta derivació, simplement el valor de la taxa d'atur que fa que la inflació real coincideixi amb l'expectativa de la taxa d'inflació i que depèn dels paràmetres γ_0 i γ_1 de l'equació de salaris i T.

Noti´s també que amb aquesta derivació la taxa d'inflació ve determinada per la taxa d'atur a diferència de la derivació anterior on la taxa d'atur depèn de la taxa d'inflació, el diferent tipus de causalitat correspon a que en el primer model, la funció de producció és neoclàssica i, per tant, s'utilitza la corba de demanda de treball per a determinar l'equació d'oferta, mentre que en aquest, com la funció de producció és lineal i hi ha un monopoli, no té sentit utilitzar la demanda de treball i es treballa amb l'equació de preus. Aquests casos amb expectatives corresponen a la mateixa situació del capítol 2 on podiem expressar el nivell d'atur amb l'equació de salaris i la corba de demanda de treball o l'equació de preus. De la derivació obtinguda está clar que per a ser rigurosos, hauriem de dir a l'equació:

$$\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u}),$$

la corba de Phillips ampliada amb expectatives d'inflació. No obstant, com el terme és llarg, ens referirem a aquesta darrera equació simplement com la corba de Phillips i, quan volguem referir-nos a la corba de Phillips original, que casi no s'utiliza, direm la corba de Phillips original. En el cas en que existís i.llusió monetària ($h < 1$), l'equació d'oferta seria:

$$\pi(t) = h\pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u}).$$

5.2.3. La derivació segons el model de la NAIRU

És possible obtenir el mateix tipus d'equació d'oferta agregada a partir d'equacions de salaris i preus lleugerament diferents.

En el capítol de models estàtics amb determinació del salari real hem mencionat el model de la NAIRU sense problemes d'informació, que es representa amb una equació de salaris i equació de preus. Ara oferim la versió del model de la NAIRU amb informació imperfecta, que és como es presenta realment. El model és dels anys vuitanta i els seus pares són Layard, Nickell i Jackman (1996). L'equació de salaris del model és la següent:

$$\log(\frac{W_t}{P_t^e}) = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

que indica que el logaritme del salari real esperat i, per tant, el salari real esperat, depèn de les característiques estructurals del mercat de treball, γ_0, i del grau de sensibilitat dels que fixen el salari real esperat respecte al nivel d'ocupació, γ_1. Denotant els logaritmes de les variables amb lletres en minúscula, tenim que l'equació de salaris és:

$$w_t - p_t^e = \gamma_0 - \gamma_1 u_t. \tag{5.7}$$

Noti´s que l'única diferència amb el model de Friedman-Phelps quan no existeix il.lusió monetària, és que allí el que depenia del nivel d'atur, no era el nivell de salaris reals esperats, sino la taxa de creixement dels salaris reals esperats, és a dir, escrivint amb la notació del model de la NAIRU l'equació de salaris del model de Friedman-Phelps, en termes discrets, tindríem:

$$\log\left(\frac{W_t}{P_t^e}\right) - \log\left(\frac{W_{t-1}}{P_{t-1}}\right) = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

o

$$(w_t - w_{t-1}) - (p_t^e - p_{t-1}) = \gamma_0 - \gamma_1 u_t.$$

Podem reescriure l'equació de salaris en termes de la taxa d'ocupació, $1 - u_t$, i obtenim:

$$w_t - p_t^e = \gamma_0 - \gamma_1 + \gamma_1(1 - u_t).$$

L'equació de preus és:

$$\log(\frac{P_t}{W_t^e}) = \beta_0 - \beta_1 u_t,$$

que escrita en logaritmes és:

$$p_t - w_t^e = \beta_0 - \beta_1 u_t, \tag{5.8}$$

i que indica que el logaritme del nivell de preus depèn de l'expectativa del (logaritme del) salari, de les característiques estructurals del mercat de producte, β_0, i del grau de sensibilitat dels que fixen el preu respecte al nivell d'atur, β_1.

Podem reescriure aquesta equació en termes de la taxa d'ocupació com:

$$p_t - w_t^e = \beta_0 - \beta_1 + \beta_1(1 - u_t).$$

Quan no hi han problemes d'informació, les equacions, eliminant els subíndexs, es converteixen en:

$$w - p = \gamma_0 - \gamma_1 u,$$

$$p - w = \beta_0 - \beta_1 u,$$

i definim a la taxa d'atur d'equilibri, u^*, la NAIRU, com aquella que compatibilitza salaris reals que volen cobrar els treballadors i salaris reals que volen pagar els empresaris. És a dir:

$$u^* = \frac{\beta_0 + \gamma_0}{\beta_1 + \gamma_1}.$$

Gráficament la NAIRU es presenta de la següent manera: suposant que no hi han problemes d'informació, l'equació de salaris en termes de la taxa d'ocupació és:

$$w - p = \gamma_0 - \gamma_1 + \gamma_1(1 - u),$$

que indica el salari real que volen cobrar els treballadors i que podem representar gràficament com:

GRÀFIC 5.1

L'equació de preus sense problemes d'informació és:

$$p - w = \beta_0 - \beta_1 + \beta_1(1 - u),$$

que podem reescriure com:

$$w - p = -\beta_0 + \beta_1 - \beta_1(1 - u),$$

equació que indica el salari real que volen pagar els empresaris i que podem representar gràficament com:

GRÀFIC 5.2

Juntant els dos gràfics, tenim que la taxa d'ocupació d'equilibri, $1 - u^*$, és aquella que compatibiliza salaris que volen cobrar i pagar els diferents agents.

GRÀFIC 5.3

Anem ara a obtenir la corba d'oferta agregada del model de la NAIRU, tornant al cas d'informació imperfecta i sumant (5.7) i (5.8) obtenim:

$$w_t - w_t^e + p_t - p_t^e = \gamma_0 + \beta_0 - (\gamma_1 + \beta_1)u_t,$$

dividint per $\gamma_1 + \beta_1$, tenim:

$$\frac{w_t - w_t^e + p_t - p_t^e}{\gamma_1 + \beta_1} = \frac{\gamma_0 + \beta_0}{\gamma_1 + \beta_1} - u_t = u^* - u_t.$$

Suposant els mateixos errors en la formació d'expectatives, $w_t - w_t^e = p_t - p_t^e$, tenim:

$$\frac{2(p_t - p_t^e)}{\gamma_1 + \beta_1} = u^* - u_t.$$

Fent $\theta_1 = \frac{\gamma_1+\beta_1}{2}$, paràmetre que interpretem com la sensibilitat de salaris i preus respecte a l'atur, obtenim:

$$p_t - p_t^e = \theta_1(u^* - u_t) = -\theta_1(u_t - u^*).$$

Noti's que hem obtingut una equació d'oferta de Lucas, però en termes d'atur, en lloc de producció.

Sumant i restant p_{t-1} en el cantó esquerra de l'equació tenim :

$$p_t - p_{t-1} - (p_t^e - p_{t-1}) = \theta_1(u^* - u_t) = -\theta_1(u_t - u^*).$$

expressió que, escrita en termes de la taxa d'inflació, és:

$$\pi_t - \pi_t^e = -\theta_1(u_t - u^*),$$

o bé:

$$\pi_t = \pi_t^e - \theta_1(u_t - u^*).$$

Fent $\theta_1 = \beta$ i $u^* = \bar{u}$ obtenim doncs

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u}).$$

És a dir, la mateixa equació que l'obtinguda de la derivació de Friedman-Phelps o a partir de la corba d'oferta de Lucas. La diferència és el què determina la taxa natural $\bar{u}$. En aquest cas la taxa natural, $\bar{u} = \frac{\beta_0+\gamma_0}{\beta_1+\gamma_1}$, és aquella taxa d'atur que fa que la taxa d'inflació coincideixi amb l'expectativa i que implica a més que, sense problemes d'informació, és aquella taxa d'atur que fa compatibles els salaris que volen cobrar els treballadors i els que volen pagar els empresaris i que depèn dels paràmetres de les equacions de salaris i preus i, en particular, de les característiques estructurals del mercat laboral, γ_0, que afecten la determinació salarial i de les característiques estructurals del mercat de producte, β_0, que afecten la fixació de preus: el grau de monopoli. En aquest tipus de model es diu també a $\bar{u}$ la taxa d'atur d'equilibri en el sentit de que quan la taxa d'atur és $\bar{u}$, si no hi han problemes d'informació, se equilibren les "demandes" i "ofertes" salarials de treballadors i empresaris.

En aquest model es suposa a més que el criteri de formació d'expectatives és el d'expectativas extrapolatives, amb el que l'equació d'oferta agregada del model de la NAIRU és:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}).$$

Aquesta equación explica que vol dir NAIRU, és l'acrònim de Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment, és a dir, aquella taxa d'atur que fa que la inflació no s'acceleri. Això es veu perquè si $u_t = \bar{u}$ llavors $\pi_t = \pi_{t-1}$, és a dir, la inflació és manté constant[81]. Com

[81] Per a ser precisos es tindria que dir CIRU: Constant Inflation Rate of Unemployment.

l'equació coincideix, doncs amb l'obtinguda per Friedman-Phelps sense il.lusió monetària o a partir de la corba d'oferta de Lucas, quan se suponen expectatives extrapolatives, això fa que, a vegades, es digui model de la NAIRU, i amb raó, a qualsevol model que tingui aquesta equació d'oferta independentement de com s'obtengi. Nosaltres, no obstant, optem per dir a l'equació obtinguda, independentement de la manera de fer-ho, la corba de Phillips.

5.2.4. La nova corba de Phillips

Recentement, en molts models macroeconòmics, en lloc d'utilizar la corba de Phillips:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}),$$

o la seva versió amb il.lusió monetària:

$$\pi_t = h\pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}),$$

s'utiliza el que es diu la nova curva de Phillips que és una expressió de la forma:

$$\pi_t = h\pi_{t+1}^e + \beta(y_t - \bar{y}),$$

o en térmes d'atur:

$$\pi_t = h\pi_{t+1}^e - \beta(u_t - \bar{u}).$$

La seva derivació s'obte suposant rigideses nominals en el preu i que una part dels productors no poden canviar els seus preus[82].

5.3. El model complet amb una equació de demanda agregada senzilla: El model de Friedman-NAIRU

Amb la corba de de Phillips com equació d'oferta agregada, per a tancar el model tenim que afegir l'equació de demanda agregada i una regla de formació d'expectatives. D'entrada podriem pensar en posar les equacions IS i LM però, com veurem més tard, això complica molt el model, amb el que afegim una equació de demanda agregada més simple, de la forma:

$$\dot{u}(t) = -k(m - \pi(t)),$$

on podem interpretar m com la taxa de creixement de l'oferta de diner en termes nominals (interpretació de Friedman) o com la taxa de creixement del PIB nominal que depen de les polítiques fiscals i monetàries que es facin (interpretació NAIRU). Com Friedman estava més interessat en analitzar els efectes de la política monetària a curt i llarg termini, és normal que la política monetària aparegui explícitament en l'equació de demanda i que no es detingui en especificar de què depèn la taxa natural d'atur, $\bar{u}$, en l'equación d'oferta. De vegades s'argumenta que aquesta equació de demanda prové del model IS-LM de la següent forma: El terme $m - \pi(t)$ és la taxa de creixement de l'oferta monetària en térmes reals, amb la qual

[82] Veure Galí (1999).

cosa, si $m - \pi(t) > 0$, tenim que la taxa de creixement de l'oferta monetària en termes reals és positiva, el que implica que $\frac{M}{P}$ augmenta al llarg del temps. Si $\frac{M}{P}$ augmenta, i res més no canvia[83], llavors, segons el model IS-LM, la producció augmenta i l'atur disminueix, amb el que tindrem $\dot{u}(t) < 0$, que és el que diu l'equació de demanda postulada. Noti's que, al suposar que m és constant, l'autoritat monetària sempre aplica la mateixa taxa de creixement de l'oferta de diner. Noti's també que l'equació de demanda agregada, quan s'escriu en termes d'inflació, es converteix en una equació dinàmica.

Com el model de la NAIRU està més interessat en saber que determina a curt i llarg termini la taxa d'atur, s'especifica millor de què depèn la taxa natural $\bar{u}$ ($\bar{u} = \frac{\beta_0+\gamma_0}{\beta_1+\gamma_1}$ en el model concret), i s'és molt poc concret en com les polítiques fiscals i monetàries afecten la taxa de creixement de la producció nominal. En aquest cas, l'equació de demanda simplement diu que si la tasa de creixement del PIB en termes reals és positiva, la taxa d' atur es redueix.

Hem escrit anteriorment l'equació de demanda en temps continu, la versió en temps discret és:

$$u_t - u_{t-1} = -k(m - \pi_t).$$

Com l'anàlisi del model en temps discret o continu presenta algunes diferències formals i en els llibres apareix frequentement de les dues maneres presentarem les dues versions.

Si es vol analitzar el model en termes de producció a l'equació d'oferta en termes de producció hi hem d'afegir l'equacio de demanda:

$$\dot{y}(t) = k(m - \pi(t)),$$

si el model s'analitza en temps continu o

$$y_t - y_{t-1} = k(m - \pi_t),$$

si es fa en temps discret.

5.3.1. L'anàlisi a llarg termini del model de Friedman-NAIRU en temps continu

Com que en l'equació de oferta agregada apareix l'expectativa de la taxa de inflació, tenim que especificar el criteri de formació de expectatives: En temps continu suposarem que és el d'expectatives adaptatives, amb la qual cosa el model complet té com a variables endògenes, $\pi(t)$, $\pi^e(t)$ i $u(t)$ i com a equacions:

$$\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u}), \tag{5.9}$$

$$\dot{\pi}^e(t) = \lambda(\pi(t) - \pi^e(t)), \tag{5.10}$$

[83] De fet aquí fem trampa perquè l'equación IS depèn de π^e_{t+1}, amb el que si considerem aquesta equació no la podem amagar. Aquest és de fet el problema de posar-les explícitament, com veurem més tard.

$$\dot{u}(t) = -k(m - \pi(t)). \tag{5.11}$$

Noti´s que, a l'aparèixer l'expectativa de la taxa d'inflació, el model de Friedman-NAIRU és un model amb informació imperfecta[84].

Per a analitzar el resultat a llarg termini, és a dir, la convergència a l'equilibri estacionari, el transformarem en un model dinàmic amb dos equacions i les variables endògenes $\pi^e(t)$ i $u(t)$. Per a això substituim (5.9) en (5.10) i (5.11) i obtenim:

$$\dot{\pi}^e(t) = -\lambda\beta(u(t) - \bar{u}),$$

$$\dot{u}(t) = k\pi^e(t) - k\beta(u(t) - \bar{u}) - km,$$

Com el sistema és un sistema lineal[85] podem escriure'l en notació matricial i obtenim:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}}_{I} \begin{bmatrix} \dot{\pi}^e \\ \dot{u} \end{bmatrix} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & \lambda\beta \\ -k & k\beta \end{bmatrix}}_{K} \begin{bmatrix} \pi^e \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda\beta\bar{u} \\ k\beta\bar{u} - km \end{bmatrix}.$$

Calculant els integrals particulars, obtenim:

$$\begin{aligned} \pi_p^e &= m, \\ u_p &= \bar{u}. \end{aligned}$$

Per a calcular l'equació característica fem $|rI + K| = 0$, amb el que obtenim: $r^2 + k\beta r + k\lambda\beta = 0$. I com $k\beta > 0$ y $k\lambda\beta > 0$, tenim, aplicant el teorema de Routh, que la taxa d'inflació esperada i la taxa d'atur convergeixen a llarg termini als integrals particulars. Com en el llarg termini tenim, doncs, que $\dot{\pi}^e(t) = 0$, substituint això en (5.10), obtenim que a llarg termini $\pi(t) = \pi^e(t) = m$, amb la qual cosa el criteri d'expectatives adaptatives, en aquest model, és un bon criteri de formació d'expectatives.

Analitzem ara els resultats a llarg termini: En primer lloc, la taxa d'inflació és igual a la taxa de creixement de l'oferta de diner, amb la qual cosa la inflació a llarg termini és només un fenòmen monetari. En segon lloc, la taxa d'atur a llarg termini és $\bar{u}$, la taxa natural, i no depèn de la política monetària, amb la qual cosa a llarg termini la política monetària és neutral perquè no afecta cap variable real i els preus pujen en la mateixa proporció que creix l'oferta de diner. També es diu que a llarg termini la corba de Phillips és vertical, perquè substuint $\pi(t) = \pi^e(t)$ en l'equació (5.9) s'obté $u = \bar{u}$,amb el que no hi ha relació entre inflació i atur, o bé, aquesta taxa d'atur és compatible amb qualsevol taxa d'inflació.

Què determina doncs la taxa d'atur a llarg termini? doncs els paràmetres que la defineixen i això depen del model concret utilitzat per a derivar la corba de Phillips. Amb la derivació a partir de la corba d'oferta de Lucas, a partir d'un model amb atur, teniem $\bar{u} = (1 - \frac{1}{N}\left(\frac{\alpha A}{m\omega}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}})$

[84]I, si $h < 1$, amb la qual cosa l'equació d'oferta seria $\pi(t) = h\pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u})$ presenta a la vegada il.lusió monetària (rigidesa nominal en el salari).

[85]Si no tindriem que linealitzar-lo al voltant de l'equilibri estacionari.

, amb la derivació de Friedman-Phelps $\bar{u} = \frac{\gamma_0 - T}{\gamma_1}$ i amb la derivació de la NAIRU $\bar{u} = \frac{\beta_0+\gamma_0}{\beta_1+\gamma_1}$. Per al cas de Lucas i la NAIRU els resultats són similars, qualsevol característica del mercat laboral que impliqui un salari més alt i qualsevol característica del mercat de producte que impliqui uns preus més alts produeixen una taxa d'atur a llarg termini més elevada. Això no hauria d'extranyar perquè, com hem vist en el capítol 2, on no hi han problemes d'informació, els dos casos són les dues maneres que hi han per a representar l'equilibri en el mercat de treball i allí el nivell d'ocupació depèn d' aquestes dues coses. Amb la derivació de Friedman, en l'interpretació amb atur ($\gamma_0 > 0$), tenim que també a llarg termini es genera una taxa d'atur positiva (fa falta suposar que $\gamma_0 > T$), però ara aquesta només depèn de las característiques estructurals del mercat de treball, γ_0, de γ_1 i la productivitat T, però no del mercat de producte m. Aquest resultat fa que tingui interès comprovar empíricament quina equació de salaris és la correcta la de NAIRU o la de Friedman-Phelps. En l'interpretació de mercat de treball competitiu, $\gamma_0 = 0$ (i $T = 0$, per suposat), la taxa d'atur a llarg termini és zero (només hi ha atur friccional).

Quan hi ha il.lusió monetària, $h < 1$, és facil comprovar que llavors la política monetària té efectes reals a llarg termini.

5.3.2. L'efecte a curt termini de canvis en m i $\bar{u}$ i l'efecte de xocs d'oferta i demanda

L'estudi analític del sistema lineal ens permet de manera fàcil analitzar els efectes a llarg termini de la política monetària i de qualsevol altra variable sobre la taxa d'atur i inflació a llarg termini però, com analitzem els efectes a curt termini? La manera més fàcil és dibuixar el diagrama de fase del sistema.

Dibuixant la corba de demarcació $\dot{\pi}^e = 0$ i les fletxes que indiquen com evoluciona π^e, quan no ens trobem en aquesta corba, obtenim:

GRÀFIC 5.4

Dibuixant la corba de demarcació $\dot{u} = 0$ i les fletxes que indiquen com evoluciona u, quan no ens trobem en aquesta corba, obtenim:

GRÀFIC 5.5

Superposant els los dos gràfics tenim:

GRÀFIC 5.6

on hem dibuixat una trajectòria convergent degut al resultat de l'apartat anterior.

Analitzem ara l'efect a curt termini d'un canvi permanent en les variables exògenes. A aquest tipus d'anàlisi se le diu anàlisi de sensibilitat. Suposem ara que el sistema econòmic es troba en un equilibri a llarg termini i que augmenta m de forma permanent, això implica dibuixar noves corbes de demarcació i dona la següent representació gràfica:

GRÀFIC 5.7

Amb el que la taxa d'atur a curt termini disminueix i la taxa d'inflació esperada augmenta. A partir de l'equació $\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u})$ podem derivar també que la taxa d'inflació augmenta.

Suposem ara que el sistema econòmic es troba en un equilibri a llarg termini i que augmenta de forma permanent qualsevol variable que implica un augment d'$\bar{u}$, això ens dona la següent representació gràfica:

GRÀFIC 5.8

Amb el que la taxa d'atur a curt termini augmenta i la taxa d'inflació esperada augmenta. A partir de l'equació $\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u})$ podem derivar també que la taxa d'inflació augmenta.

Noti's, per tant, que en el model de Friedman-NAIRU sense il.lusió monetària la política monetària té efectes reals a curt però no a llarg termini. És per a això que també se li diu model de síntesi clàssic-keynesià perquè té resultats keynesians a curt termini i clàssics a llarg termini. Quins és la causa de l'efecte real de la política monetària a curt termini? doncs el criteri de formació d'expectatives, és a dir, el supòsit d'expectatives adaptatives. Això fa que al haver-hi un canvi, no canvia instantàneament l'expectativa de la taxa d'inflació, perquè aquesta, al basar-se en el passat, va variant i ajustant-se poc a poc. Com veurem, al suposar expectatives racionals, el resultat es modifica.

Podem analitzar també amb el diagrama de fase l'efecte d'un canvi temporal en m o $\bar{u}$, simplement desplaçant les corbes de demarcació a la seva posició inicial quan el canvi desapareix. Podem utilitzar també el diagrama de fase per a analitzar l'efecte a curt i llarg termini d'un xoc instantani d'oferta o demanda. En aquest cas el sistema seria:

$$\pi(t) = \pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u}) + \varepsilon_o(t),$$

$$\dot{\pi}^e(t) = \lambda(\pi\,(t) - \pi^e\,(t)),$$

$$\dot{u}(t) = -k(m(t) - \pi(t)) + \varepsilon_d(t).$$

que escrit en termes de $\pi^e(t)$ i $u(t)$ és:

$$\dot{\pi}^e(t) = -\lambda\beta(u(t) - \bar{u}) + \lambda\varepsilon_o(t),$$

$$\dot{u}(t) = k\pi^e\,(t) - k\beta(u(t) - \bar{u}) + k\varepsilon_o(t) - km + \varepsilon_d(t),$$

Suposem d'entrada que l'economia es troba en la situació a llarg termini sense xocs, i utilitzem, per tant, el primer diagrama de fase que hem presentat en aquesta secció. Si volem analitzar l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta $\bar{\varepsilon}_o > 0$ dibuixem les noves corbes de demarcació determinades per les equacions:

$$\dot{\pi}^e(t) = -\lambda\beta(u(t) - \bar{u}) + \lambda\bar{\varepsilon}_o,$$

$$\dot{u}(t) = k\pi^e(t) - k\beta(u(t) - \bar{u}) + k\bar{\varepsilon}_o - km,$$

el que implica més atur i inflació, després, el xoc desapareix i tornem a l'equilibri inicial. Si volem analitzar l'efecte d'un xoc positiu de demanda $\bar{\varepsilon}_d < 0$ dibuixem la nova corba de demarcació determinada per l'equació:

$$\dot{u}(t) = k\pi^e(t) - k\beta(u(t) - \bar{u}) - km + \bar{\varepsilon}_d,$$

el que implica més inflación i menys atur, després el xoc desapareix i tornem a l'equilibri inicial.

Existeixen diferents versions del model de Friedman-NAIRU a la presentada: en temps discret, en termes de producció o amb diferents criteris de formació d'expectatives, com, per exemple, amb expectatives racionals. A continuació presentarem el model en temps discret perquè s'analiza de forma diferent i permet estudiar més coses mitjançant el càlcul numèric de la solució.

5.3.3. L'anàlisi del model de Friedman-NAIRU en temps discret

En temps discret comunment es suposa que el criteri de formació d'expectatives és el d'expectatives extrapolatives, $\pi_t^e = \pi_{t-1}$, amb la qual cosa el model complet té com a variables endògenes, π_t, i u_t i com a equacions:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}),$$

$$u_t - u_{t-1} = -k(m - \pi_t)$$

Per a analitzar el resultat a llarg termini, és a dir la convergència a l'equilibri estacionari, adelantem primer les equacions un període i tenim:

$$\pi_{t+1} = \pi_t - \beta(u_{t+1} - \bar{u}),$$

$$u_{t+1} - u_t = -k(m - \pi_{t+1});$$

i en notació matricial:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -k & 1 \end{bmatrix}}_{A} \begin{bmatrix} \pi_{t+1} \\ u_{t+1} \end{bmatrix} + \underbrace{\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}}_{K} \begin{bmatrix} \pi_t \\ u_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta\bar{u} \\ -km \end{bmatrix}.$$

En aquest cas els integrals particulars són:

$$\begin{aligned} \pi_p &= m, \\ u_p &= \bar{u}, \end{aligned}$$

i analizant l'equació característica, que surt de fer $|bA + K| = 0$, obtenim: $b^2 - \frac{2}{1+k\beta} b + \frac{1}{1+k\beta} = 0$, que dona com a resultat arrels imaginàries. Per a comprobar si convergeix, en aquest cas, hem de mirar si el terme independent de l'equación característica, $\frac{1}{1+k\beta}$, és menor que un i, com així és, podem dir que la solució convergeix als integrals particulars. Com podem veure els resultats a llarg termini coincideixen amb els obtinguts en el cas continu amb la qual cosa la interpretació és la mateixa. Hem presentat, no obstant, l'anàlisi en temps discret per a deixar clar que les condicions de convergència i la seva comprovació són diferents del cas continu.

L'anàlisi a curt termini de canvis permanents i temporals es fa de forma gràfica de la mateixa manera que en el cas continu, representant el diagrama de fase amb les equacions:

$$\Delta\pi_t = -\beta(u_t - \bar{u}),$$

$$\Delta u_t = -k(m - \pi_t)$$

i canviant les corbes de demarcació quan $\bar{u}$ o m varíen.

Per al cas dels xocs d'oferta i demanda el sistema és

$$\pi_{t+1} = \pi_t - \beta(u_{t+1} - \bar{u}) + \varepsilon_{o,t},$$

$$u_{t+1} - u_t = -k(m - \pi_{t+1}) + \varepsilon_{d,t}$$

i l'anàlisi es fa de forma gràfica de la mateixa manera que en el cas continu, representant el diagrama de fase amb les equacions:

$$\Delta\pi_t = -\beta(u_t - \bar{u}),$$

$$\Delta u_t = -k(m - \pi_t)$$

i canviant les corbes de demarcació quan hi ha un xoc d'oferta o demanda.

Es pot fer també l'anàlisi gràfica per veure l'efecte de qualsevol canvi, dibuixant directament les corbes d'oferta i demanda, però acaba sent un embolic perquè les dues se van desplaçant al llarg del temps[86]

Quan el sistema és en temps discret tenim a més un instrument d'anàlisi addicional, que és el càlcul numèric de la solució. És a dir amb uns valors inicials de π i u, π_0 i u_0, podem utilitzar el sistema lineal:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}),$$

$$u_t - u_{t-1} = -k(m - \pi_t)$$

[86] Això és el que es fa a Dornbusch, Fischer i Starz (2004), Mankiw (2000) ni ho intenta.

per a anar calculant π_1, u_1 i amb aquests π_2, u_2 i així succesivament. Degut a aquesta propietat es poden calcular exactament els efectes a curt i llarg termini de qualsevol canvi. A aquest tipus d'anàlisi se li diu anàlisi de las funcions impuls resposta. Podem, per exemple, calcular els efectes a curt i llarg termini d'un canvi permanent en m o $\bar{u}$. Es fa de la següent manera: Suposem uns valors inicials (de llarg termini) d'm i $\bar{u}$: m^* i $\bar{u}^*$ i que volem analitzar els efectes a curt i llarg termini sobre π i u de, per exemple, un augment de m^* a m^{**}. N'hi ha prou amb considerar $\pi_0 = m^*$ i $u_0 = \bar{u}^*$ i anar calculant π_1, u_1, π_2, u_2,... amb el sistema:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}^*),$$

$$u_t - u_{t-1} = -k(m^{**} - \pi_t);$$

obviament ja sabem, el resultat a llarg termini.

A vegades, en lloc de calcular l'evolució de les variables, es calcula l'evolució respecte al valor inicial (de llarg termini). Això implica reescriure el sistema com[87]

$$(\pi_t - m^*) = (\pi_{t-1} - m^*) - \beta((u_t - \bar{u}^*) - (\bar{u}^* - \bar{u}^*)),$$

$$(u_t - \bar{u}^*) - (u_{t-1} - \bar{u}^*) = -k((m^{**} - m^*) - (\pi_t - m^*)),$$

redefinint les desviacions $(\pi_t - m^*)$ com $\tilde{\pi}_t$ i $(u_t - \bar{u}^*)$ com $\tilde{u}_t$, simplement hem de considerar $\tilde{\pi}_0 = 0$ i $\tilde{u}_0 = 0$ i anar calculant $\tilde{\pi}_1$, $\tilde{u}_1$, $\tilde{\pi}_2$, $\tilde{u}_2$ i així succesivament amb el sistema:

$$\tilde{\pi}_t = \tilde{\pi}_{t-1} - \beta(\tilde{u}_t),$$

$$\tilde{u}_t - \tilde{u}_{t-1} = -k((m^{**} - m^*) - \tilde{\pi}_t),$$

amb la qual cosa ja sabem que a llarg termini $\tilde{\pi}_t = (m^{**} - m^*)$ i $\tilde{u}_t = 0$.

Quan el canvi en m es transitori tornem en el seu moment a m^*, amb el que si el canvi és només d'un període, calculem només π_1, u_1 amb m^{**}. En el cas d'un xoc, per exemple d'oferta amb $\varepsilon_{o,1} = 1$, comencem com sempre i calculem només π_1, u_1 amb:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}^*) + 1,$$

$$u_t - u_{t-1} = -k(m^* - \pi_t).$$

Després seguim calculant les variables eliminant 1 de l'equació d'oferta.

Noti´s finalment que amb aquest model és fàcil obtenir empirícament la taxa d'atur a llarg termini, com que ja sabem que és $\bar{u}$ n´hi ha prou amb estimar l'equació d'oferta:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t} \ ,$$

[87] Per a obtenir el sistema en desviacions quan no es lineal el linealitzem respecte a l'antic estat estacionari.

per a fer-ho la reescrivim com:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = -\beta u_t + \beta \bar{u} + \varepsilon_{0,t} \ ,$$

i llavors estimem una equació de la forma:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = a u_t + b + \varepsilon_{0,t} \ ;$$

una vegada obtinguts $\hat{a}$ i $\hat{b}$ fem $\hat{\beta} = -\hat{a}$ i $\bar{u} = \frac{\hat{b}}{\hat{a}}$.

L'estimació del model complet consisteix en estimar les equacions:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t}$$

$$u_t = u_{t-1} - k(m - \pi_t) + \varepsilon_{d,t}.$$

Es a dir estimar els paràmetres: β, k, $\bar{u}$ i m. Una vegada determinats, es pot estudiar que passaria si hi ha un canvi temporal o permanent en $\bar{u}$ i m de la manera descrita. Es pot estudiar també si l'evolució de las variables del model s'assemblen a l'evolució de les variables en el món real. Això es fa especificant la forma dels xocs i, en base a això, calculant una sèrie específica de xocs. Amb aquesta sèrie es va calculant l'evolució de π_t i u_t i llavors es comprova si aquesta evolució s'assembla a la real o no.

5.3.4. El model amb expectatives racionals

És interessant presentar la versió del model amb expectatives racionals per a veure que, encara que el procediment per a analizar-los és el mateix que en els models estàtics, en general els models dinàmics amb expectatives racionals són més difícils de resoldre i normalment els haurem que deixar per a cursos més avançats. Considerem la versió estocàstica

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$u_t = u_{t-1} - k(m_t - \pi_t) + \varepsilon_{d,t},$$

on suposem que la taxa de creixement de l'oferta de diner m_t és una variable aleatòria amb una funció de distribució, esperança matemàtica $E_t[m_t]$ i variança σ_m i els xocs d'oferta i demanda tenen esperança matemàtica zero. El criteri d'expectatives racionals és en aquest context: $\pi_t^e = E_t[\pi_t]$, amb la qual cosa el sistema es converteix en:

$$\pi_t = E_t[\pi_t] - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t} \tag{5.12}$$

$$u_t = u_{t-1} - k(m_t - \pi_t) + \varepsilon_{d,t}. \tag{5.13}$$

Anem doncs a calcular $E[\pi_t]$, prenent esperances matemàtiques en la primera equació obtenim: $E_t[u_t] = \bar{u}$.

Prenent esperances en la segona obtenim

$$E_t[u_t] = u_{t-1} - k(E_t[m_t] - E_t[\pi_t])$$

substituint $E_t[u_t] = \bar{u}$ i despejant $E_t[\pi_t]$ obtenim[88]:

$$\pi_t^e = E_t[\pi_t] = E_t[m_t] - \frac{1}{k}(u_{t-1} - \bar{u})$$

i, per tant, el sistema amb l'expectativa de la taxa d'inflació determinada amb el criteri d'expectatives racionals és:

$$\pi_t = E[m_t] - \frac{1}{k}(u_{t-1} - \bar{u}) - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$u_t = u_{t-1} - k(m_t - \pi_t) + \varepsilon_{d,t}.$$

La pregunta és que podem fer ara, perquè el sistema no és un sistema d'equacions lineals amb coeficients i termes constants i no sabem la solució. Podem analitzar en primer lloc que passaria amb la taxa d'atur i inflació sino hi haguessin xocs i suposant que que sempre es fa la mateixa politica monetària $m_t = \bar{m}$ per a tot t, i, per tant, $E[m_t] = \bar{m}$. En aquest cas el sistema és:

$$\pi_t = \bar{m} - \frac{1}{k}(u_{t-1} - \bar{u}) - \beta(u_t - \bar{u}),$$

$$u_t = u_{t-1} - k(\bar{m} - \pi_t).$$

Adelantant un període obtenim:

$$\pi_{t+1} = \bar{m} - \frac{1}{k}(u_t - \bar{u}) - \beta(u_{t+1} - \bar{u}),$$

$$u_{t+1} = u_t - k(\bar{m} - \pi_{t+1}).$$

En forma matricial, el sistema és:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1 & \beta \\ -k & 1 \end{bmatrix}}_{A} \begin{bmatrix} \pi_{t+1} \\ u_{t+1} \end{bmatrix} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{k} \\ 0 & -1 \end{bmatrix}}_{K} \begin{bmatrix} \pi_t \\ u_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{m} + (\frac{1}{k} + \beta)\bar{u} \\ \bar{m} \end{bmatrix}.$$

En aquest cas els integrals particulars són:

$$\begin{aligned} \pi_p &= \bar{m}, \\ u_p &= \bar{u}, \end{aligned}$$

[88]El problema dels models amb expectatives racionals més complicats és que no es pot "despejar" $E_t[\pi_t]$. És a dir, la cosa normal és que aparegui una equació o sistema d'equacions en diferències en termes de $E_t[\pi_t]$ i $E_t[\pi_{t+1}]$ i, en aquest cas, es busca la solució afitada.

i analizant l'equació característica, que surt de fer $|bA + K| = 0$, obtenim : $(1 + k\beta)b^2 = 0$, que dona com a resultat arrels reals iguals a zero amb la qual cosa la solución és sempre

$$\begin{aligned}\pi_t &= \bar{m},\\ u_t &= \bar{u},\end{aligned}$$

i $\pi_t^e = \bar{m}$. Amb la qual cosa tenim que la política monetària esperada no té efectes reals. Per a analitzar l'efecte d'una política inesperada permanent podem analitzar el sistema

$$\pi_t = \bar{m} - \frac{1}{k}(u_{t-1} - \bar{u}) - \beta(u_t - \bar{u})$$

$$u_t = u_{t-1} - k(\tilde{m} - \pi_t).$$

suposant $\pi_0 = \bar{m}$ i $u_0 = \bar{u}$.

Amb xocs i esperança matemàtica de la política monetària no constant sempre podem anar calculant els valors de π_t i u_t però per a això necesitem saber el valor d'$E[m_t]$. Per a saber-lo tenim, que afegir una regla de política monetaria, per ejemple: $m_t = \bar{m} + \varepsilon_{m,t}$, amb el que: $E[m_t] = \bar{m}$; o $m_t = m_{t-1} + \varepsilon_{m,t}$, amb el que $E[m_t] = m_{t-1}$[89] . Si volguessim estimar el model aquest dependria de la regla de la política monetària[90], amb $m_t = m_{t-1} + \varepsilon_{m,t}$ estimariem:

$$\pi_t = m_{t-1} - \frac{1}{k}(u_{t-1} - \bar{u}) - \beta(u_t - \bar{u}) + \varepsilon_{0,t}$$

$$u_t = u_{t-1} - k(m_t - \pi_t) + \varepsilon_{d,t},$$

Una vegada obtinguts aquests valors podem utilitzar el sistema per a analitzar l'efecte d'un xoc d'oferta, demanda o de política monetària o veure com aquest model explica l'evolució real de les variables.

5.3.5. Estimació de l'equació de salaris dels models de la NAIRU i Friedman

Com hem vist, un lleuger canvi en l'equació de salaris pot provocar que el grau de monopoli afecti o no la taxa d'atur a llarg termini, amb el que és important saber quina d'elles, si es que alguna, concorda amb l'evolució de les dades. Como hem dit, la diferència entre les equacions de salaris del model de la NAIRU i de Friedman-Phelps és que per a la NAIRU tenim

$$\log(\frac{W_t}{P_t^e}) = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

mentre que per al model de Friedman-Phelps:

$$\log\left(\frac{W_t}{P_t^e}\right) - \log\left(\frac{W_{t-1}}{P_{t-1}}\right) = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

[89] Noti´s que en aquest cas $E[m_t]$ no és constant.

[90] A aquest resultat com hem vist se'l coneix amb el nom de crítica de Lucas.

Suposant que no hi haguessim problemes d'informació, $P_t^e = P_t$, i denotant ara al logaritme del salari real com ω_t l'equació de salaris del model de la NAIRU seria:

$$\omega_t = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

mentre que la del model de Friedman-Phelps:

$$\omega_t - \omega_{t-1} = \gamma_0 - \gamma_1 u_t,$$

La manera doncs per a determinar quina correspon més a les dades és fer una regressió de la forma:

$$\omega_t = b_0 + b_1\omega_{t-1} - b_2 u_t + \varepsilon_t,$$

Si obtenim $b_1 = 0$ tindrem l'equació de salaris del model de la NAIRU i si obtenim $b_1 = 1$ tindrem l'equació de salaris del model de Friedman-Phelps. Això es el que fan Blanchard i Katz[91] obtenint diferents resultats per als Estats Units i Europa.

5.4. El model complet amb l'equació IS com demanda agregada

Per a obtenir una versió més completa del model podriem tancar-lo introduint primer l'equació **IS**[92] del capítol 1, que amb subíndexs temporals és:

$$Y_t = \tilde{C}(Y_t - T_t, i_t - \pi_{t+1}^e, \varepsilon_t) + \tilde{I}(Y_t, i_t - \pi_{t+1}^e, \varepsilon_t) + G_t \tag{5.14}$$

Com que en l'equació **IS** apareix l'expectativa de la taxa d'inflació del pròxim periode això implica que qualsevol model on hi aparegui l'equació **IS** sigui de fet un model d'informació imperfecta dinámic si π_{t+1}^e no es considera variable exògena. Això implica a més que si suposem el criteri d'expectatives racionals, determinar l'expectativa de la taxa d'inflació es complica molt perquè tenim que resoldre una equació o sistema d' equacions en diferències.

Per a poder-la combinar amb l'equació d'oferta agregada que hem obtingut en termes de producció necessitem escriure la producció en logaritmes i per a poder resoldre el model es necessari que l'equació sigui lineal amb el que diferents autors utilitzen diferents versions lineals, a aquest procés se li diu loglinealizar l'equació. Com que en l'equació apareix el tipus d'interès necessitem a més afegir una altra equació:

Quan l'autoritat monetària fixa M afegim l'equació **LM**, que amb subíndexs temporals és:

$$\frac{M_t}{P_t} = L(i_t, Y_t). \tag{5.15}$$

Per a poder-la combinar amb la corba d'oferta agregada necessitem escriure la producció en logaritmes i per a poder resoldre el model és necessari que l'equació sigui lineal, és a dir hem de loglinealitzar l'equació **LM**, amb el que diferents autors utilitzen diferents versions lineals.

[91] Veure Blanchard i Katz (1999)

[92] En la nova economia keynesiana es substitueix l'equació IS per una nova equació IS, veure, per exemple, Galí (1999).

Quan l'autoritat monetària fixa el tipus d'interès tenim que substituir la regla de política monetària $i = \tilde{\imath}(P, \alpha)$, utilitzada fins ara, per una equació on el tipus d'interès depengui de la taxa d'inflació i altres variables. La cosa normal és posar l'equació de Taylor

$$i_t = \bar{r} + \pi_t + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}),$$

on π^* es l'objetiu d'inflació del banc central, $\bar{y}$ el nivell de producció natural, $\bar{r}$ el tipus d'interès real que fa que la producció natural de les empreses coincideixi amb la demanda i h i b els pesos que dona el banc central a la desviació de la inflació respecte a l'objectiu i a la desviació de la producció respecte a la natural. Si $h = 0$ i $b = 0$, llavors tenim que el banc central fixaria el tipus d'interès nominal de manera que el tipus d'interès real $i_t - \pi_t$ fos $\bar{r}$. Sorensen (2005) argumenta (P.303) que podem presentar el cas en que l'autoritat monetària fixa una taxa de creixement de l'oferta de diner de manera constant i igual a m transformant l'ecuació LM en l'equació:

$$i_t = \bar{r} + \pi_t + h(\pi_t - m) + b(y_t - \bar{y}),$$

que és un cas particular de regla de política monetària.

Com que les equacions que determinen la demanda estan escrites en termes de producció la cosa normal es presentar l'oferta en termes de producció en lloc de la demanda en termes de la taxa d'atur. Segons la forma concreta de las equacions el model canvia lleugerament amb el que es presenten diferents versions.

5.4.1. Un model amb una regla de política monetària particular: el model de Sorensen

Encara que, com hem dit, en general els models amb equacions d'oferta agregada, IS i PM són difícils de resoldre, Sorensen (2009) presenta un model que es redueix a unes equacions d'oferta i demanda agregades que permeten una anàlisi senzilla. Aquest model presenta una equació IS lineal de la forma:

$$y_t - \bar{y} = \alpha_1(g_t - \bar{g}) - \alpha_2(r_t - \bar{r}) + v_t, \tag{5.16}$$

que podem obtenir loglinealitzant la ecuación **IS** original[93]

$$Y_t = \tilde{C}(Y_t - T_t, i_t - \pi^e_{t+1}, \varepsilon_t) + \tilde{I}(Y_t, i_t - \pi^e_{t+1}, \varepsilon_t) + G_t,$$

i on $\bar{g}$ és el logaritme de la despesa pública "normal", α_1 i α_2, paràmetres positius i v_t un xoc de demanda.

Suposa també que l'autoritat monetària fixa el tipus d interès d'acord amb la següent regla de Taylor modificada:

$$i_t = \bar{r} + \pi^e_{t+1} + h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}). \tag{5.17}$$

[93]Per al procediment concret veure Sorensen (2009) P. 108.

Aquesta regla particular fa que poguem reescriure l'equació anterior com:

$$r_t - \bar{r} = h(\pi_t - \pi^*) + b(y_t - \bar{y}),$$

i substituint-la en (5.16) obtenim la següent equació de demanda agregada:

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t,$$

on $\alpha = \frac{\alpha_2 h}{1+\alpha_2 b} > 0$ i $z_t = \frac{\alpha_1(g_t - \bar{g}) + v_t}{1+\alpha_2 b}$ i on ha desaparegut l'expectativa de la taxa d'inflació del proper periode.

Podem representar-la gràficament en un gràfic amb la producció en l'eix horitzontal i la taxa d'inflació en l'eix vertical amb el que despejant π_t tenim

$$\pi_t = \pi^* + \frac{1}{\alpha} z_t - \frac{1}{\alpha}(y_t - \bar{y})$$

i la representació gràfica és:

GRÀFIC 5.9

La relació entre inflació i producció és negativa perquè a l'augmentar la inflació el banc central augmenta el tipus d'interès nominal i la producció es redueix via equació IS. A l'augmentar π^* o z_t la corba de demanda es desplaça a la dreta.

Afegint l'equació d'oferta agregada en termes de producció, el model complet està format per les equacions:

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t.$$

Amb expectatives extrapolatives tenim que:

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \beta(y_t - \bar{y}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t.$$

Analitzem en primer lloc la solució a llarg termini sense xocs. Substituint l'equació de demanda en l'equació d'oferta obtenim:

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha\beta(\pi^* - \pi_t),$$

adelantant un període tenim:

$$\pi_{t+1} - \frac{1}{(1+\alpha\beta)}\pi_t = \frac{\alpha\beta}{(1+\alpha\beta)}\pi^*$$

i la solució especifica és:

$$\pi_t = (\pi_0 - \pi^*) \left[\frac{1}{(1+\alpha\beta)}\right]^t + \pi^*,$$

amb el que la taxa d'inflació a llarg termini coincideix amb la taxa d'inflació objectiu del banc central i $y = \bar{y}$.

Això vol dir que el comportament del banc central i dels agents acabarà provocant que a la llarga la taxa d'inflació coincidirà amb l'objectiu del banc central i el nivell de producció serà el nivell de producció natural. Noti´s no obstant que això succeirà només amb temps infinit. Tenim, doncs, que en aquest model, només l'objectiu d'inflació del banc central determinarà la taxa d'inflació a llarg termini i no afectarà al nivell de producció a llarg termini, amb la qual cosa podem dir, com en el model de Friedman-NAIRU que la política monetària no té efectes reals a llarg termini o que la corba de Phillips és vertical. Per altra banda, l'única manera de modificar la producció a llarg termini és modificant els paràmetres que afecten $\bar{y}$. Noti´s finalment que el pes que dona el banc central a la desviació de la taxa d'inflació respecte al seu objectiu, h, i el pes que dona a la desviació de la producció, b, paràmetres que podem interpretar com altres dimensions de la política monetària apart de l'objetiu de'inflació, no afecten la taxa d'inflació a llarg termini.

Suposem ara que el banc central té un objectiu d'inflació i que la taxa d'inflació coincideix amb aquest objetiu, suposem també que el banc central disminueix l'objectiu d'inflació. El resultat obtingut ens indica que la taxa d'inflació començarà a disminuir i el dia de la fi del món coincidirà amb el nou objectiu del banc central. Si ens preguntessim amb quina rapidesa la taxa d'inflació arribarà al nou objectiu la resposta és mai, amb el que sembla impossible mesurar la rapidesa d'aquest canvi. No obstant, el que si podem saber és quant temps tardarà la taxa d'inflació en arribar a la meitat de la diferència entre la taxa d'inflación final (el nou objectiu) i la taxa d'inflación inicial (l'antic objectiu). A aquest càlcul se li diu calcular la velocitat de convergència. Per a fer això, escrivim la solució com:

$$\pi_t - \pi^* = (\pi_0 - \pi^*) \left[\frac{1}{(1+\alpha\beta)}\right]^t,$$

i si volem saber quant trigarà la taxa d'inflació en arribar a la meitat de la diferència entre la taxa d'inflació inicial i final, és a dir, a la meitat del recorregut, simplement hem d'especificar que volem $\pi_t - \pi^* = \frac{1}{2}(\pi_0 - \pi^*)$, substituint aquesta igualtat en l'equació anterior obtenim:

$$\frac{1}{2} = \left[\frac{1}{(1+\alpha\beta)}\right]^t,$$

amb el que:

$$t = \frac{\ln 2}{\ln(1+\alpha\beta)},$$

i, per tant, com més grans siguin α o β menor serà t i més gran la velocitat de convergència. La gràcia del resultat és que, a més, aquests paràmetres α i β es poden estimar. Sorensen (P.565) argumenta que $\frac{1}{(1+\alpha\beta)}$=0,958 , el que significa que completar la meitat de l'ajust al nou equilibri a llarg termini tarda quatre anys, és a dir, un temps considerable.

Per a analitzar els efectes a curt termini de canvis en els paràmetres i xocs, l'avantatje d'aquest model és que, com només hi ha una equació dinàmica, el podem representar gràficament dibuixant directament les corbes d'oferta i demanda sense que sigui un embolic, perquè només la corba d'oferta es desplaça al llarg del temps.

L'anàlisi gràfica[94] es fa partint del dibuix de l'equilibri estacionari sense xocs i mirant com canvien les corbes a curt i llarg termini quan hi ha un xoc o fem un canvi temporal o permanent en els paràmetres. Les equacions per a dibuixar les corbes d'oferta i demanda amb xocs són:

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \beta(y_t - \bar{y}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$\pi_t = \pi^* + \frac{1}{\alpha}z_t - \frac{1}{\alpha}(y_t - \bar{y}).$$

Com a situació inicial representem el moment zero com l'equilibri a llarg termini sense xocs que és:

GRÀFIC 5.10

Analitzem en primer lloc una disminució permanent de π^* a $\pi^{*\prime}$(sense xocs). Això provocarà que en el període 1 la corba de demanda es desplaci a l'esquerra, com la corba d'oferta no es mou, la taxa d'inflació baixarà i el nivell de producció també, aquest serà doncs el resultat a

94

Veure Sorensen (2009) secció 6.2.

curt termini. Per al període 2 i següents la corba de demanda és manté però la corba d'oferta comença a desplaçar-se a la dreta amb el que la inflació segueix disminuint però la producció comença a augmentar fins que la taxa d'inflació arriba a llarg termini al nou valor π^* i la producció torna a pujar fins l'original $\bar{y}$. Aquest procés s'ilustra en el

GRÀFIC 5.11

En aquest cas, doncs, un augment en l'objetiu de la taxa d'inflació per part del banc central tindrà efectes reals positius a curt termini, és a dir, augmentarà el nivell de producció però amb el cost d'una taxa d'inflació més elevada. Es pot demostrar també que un canvi en els paràmetres de política monetària h i b farán que l'efecte d'aquest canvi sigui més o menys gran.

Analitzem ara una disminució permanent d' $\bar{y}$ a $\bar{y}'$(sense xocs). Això provocarà que en el període 1 la corba de demanda es desplaci a l'esquerra i la corba d'oferta també, de manera que el nou equilibri és $\bar{y}'$ i π^*, amb el que a curt termini la taxa d'inflació es mantindrà i el nivell de producció baixarà, com que aquest és el nou equilibri a llarg termini es mantindrà al llarg del temps. Aquest procés s'ilustra en el

GRÀFIC 5.12

Pot sorprendre que en aquest cas la taxa d'inflació no augmenti, como suceeix en el model de Friedman-NAIRU, però això és degut a que, com que el banc central sap que $\bar{y}$ disminueix, automàticament augmenta el tipus d'interès de manera que la inflació es mantingui estable.

Els canvis transitoris s'analitzen com els canvis permanents, però tornant a la situació inicial.

Analitzem ara l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta. Això provocarà que en el periode 1 la corba d'oferta es desplaci a l'esquerra, com que la corba de demanda no es mou, la taxa d'inflació pujarà i el nivell de producció disminuirà, aquest serà doncs el resultat a curt termini. Per al període 2 i següents la corba de demanda es manté però la corba d'oferta comença a desplaçar-se a la dreta amb el que la inflació començarà a disminuir i la producció a augmentar fins a tornar a l'equilibri inicial. Aquest procés s'ilustra en el

GRÀFIC 5.13

Finalment analitzem l'efecte d'un xoc negatiu de demanda (Sorensen (2005) P.567). Això provocarà que en el període 1 la corba de demanda es desplaci a l'esquerra, com la corba d'oferta no es mou, la taxa d'inflació baixarà i el nivell de producció també, aquest serà doncs el resultat a curt termini. Per al període 2 la corba de demanda torna a la situació inicial perquè el xoc desapareix però la corba d'oferta es desplaça a la dreta amb el que pugen producció i inflació, és a dir hi ha un boom econòmic, degut a que al reducir-se l'inflació i la producció el banc central baixa el tipus d'interès. A partir d'aquí la demanda es segueix mantenint i l'oferta disminueix amb la qual cosa la producció es redueix i la inflació augmenta fins a tornar a la situació original. Aquest procés se'ilustra en el

GRÀFIC 5.14

La versió del model amb expectatives racionals també és fàcil d'analitzar (Sorensen (2009) P.245). El model és

$$\pi_t = \pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t.$$

amb el que, considerant els xocs com variables estocàstiques amb esperança matemàtica zero i prenent esperances matemàtiques, tenim:

$$E_t[\pi_t] = E_t[\pi_t] + \beta(E_t[y_t] - \bar{y}),$$

$$E_t[y_t] - \bar{y} = \alpha(\pi^* - E_t[\pi_t]).$$

Amb el que de la primera equació obtenim $E_t[y_t] = \bar{y}$ i substituint aquest resultat en la segona equació obtenim $E_t[\pi_t] = \pi^*$, amb el que $\pi_t^e = \pi^*$. Substituint aquest resultat en el sistema obtenim:

$$\pi_t = \pi^* + \beta(y_t - \bar{y}) + \varepsilon_{0,t},$$

$$y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t.$$

amb el que la producció i la taxa d'inflació d'equilibri són:

$$y_t = \bar{y} - \frac{\alpha}{(1+\alpha\beta)}\varepsilon_{0,t} + \frac{1}{(1+\alpha\beta)}z_t,$$

$$\pi_t = \pi^* + \frac{1}{(1+\alpha\beta)}\varepsilon_{0,t} + \frac{\beta}{(1+\alpha\beta)}z_t.$$

Amb el que només els xocs tenen efectes reals i, per tant, un augment en π^* no provoca a curt termini un augment en la producció. En aquest model, com en el de Friedman-NAIRU, és, doncs, el supòsit d'expectatives extrapolatives el que indueix a efectes reals a curt termini de la política monetària (canvis en π^*). Noti´s que canvis en h o b en el cas de les expectatives racionals modifiquen l'efecte dels xocs perquè afecten al paràmetre $\alpha(\alpha = \frac{\alpha_2 h}{1+\alpha_2 b})$. Es fàcil veure, per exemple, (Sorensen (2009) P.246) que una política contracíclica més activista, valor de b més alt, redueix l'impacte dels xocs de demanda i oferta en la producció.

5.5. Reflexions finals

Els models dinàmics són els models apropiats per a analitzar els efectes a curt i llarg termini del canvi temporal en una variable exògena (o xoc) o permanent. L'objetiu principal en els models presentats ha sigut analitzar si un augment permanent en el paràmetre que determina la política monetària del banc central té efectes reals a curt o llarg termini. Hem estudiat dos models: el model de Friedman-NAIRU on la política monetària consisteix en determinar la taxa de creixement de l'oferta de diner i el model de Sorensen on la política monetària consisteix en fixar el tipus d'interès en base a una regla particular de política monetària basada en un objectiu d'inflació. El resultat obtingut ha sigut, en els dos models, que la política monetària té efectes reals a curt termini i no en té a llarg termini. El resultat es degut al supòsit d'expectativas adaptatives o extrapolatives, perquè quan introduim expectatives racionals en els models el resultat a curt termini canvia. La causa és que el supòsit d'expectatives adaptatives introdueix inèrcia en l'ajust de l'expectativa de la taxa d'inflació i això provoca una rigidesa nominal perquè el salari real no es modifica el que s´hauria de modificar quan hi ha un canvi que fa variar la taxa d'inflació. L'intuició la vàrem veure clarament en capítol 4.

El supòsit d'expectatives adaptatives, no obstant, es díficil de justificar i en els models actuals s'utiliza sempre el criteri d'expectativas racionals. Per aconseguir efectes reals de la política monetària amb models amb expectatives racionals el que es fa es introducir la rigidesa nominal per una altra via, amb un altre argument: alguns argumenten que una part dels salaris nominals no poden variar degut a com es firmen els contrates i altres que una part dels preus no poden variar perquè és costós (nova corba de Phillips[95]). En aquest cas s'obté el mateix resultat, perquè com hem vist en el capítol 3, quan hi ha una rigidesa en el salari o en el preu la política monetària té efectes reals[96]. De toda manera, como ja hem dit, els models dinàmics amb expectatives racionals són més difícils d'estudiar i, per tant, acabem aquí, deixant aquesta nova literatura i aquests models més actuals per a cursos més avançats.

5.6. Exercicis

1. El model de Friedman-NAIRU en temps continu amb il.lusió monetària.

Calculeu la taxa d'atur i taxa d'inflació d'equilibri a llarg termini amb la corba d'oferta $\pi(t) = h\pi^e(t) - \beta(u(t) - \bar{u})$ on $h < 1$ i expectatives adaptatives i analitzeu si la política monetària té efectes reals a llarg termini.

2. El model de Friedman-NAIRU en temps discret amb il.lusió monetària.

Calculeu la taxa d'atur i taxa d'inflació d'equilibri a llarg termini amb la corba d'oferta $\pi_t = h\pi_t^e - \beta(u_t - \bar{u})$ on $h < 1$ i expectatives extrapolatives i analitzeu si la política monetària te efectes reals a llarg termini.

3. El model de Friedman-NAIRU del Dornbusch-Fischer: El model de Friedman-Phelps del Dornbusch-Fischer ve representat pel següent sistema d'equacions en diferències:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = \lambda(Y_t - Y_{NRU}), \lambda > 0$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \phi(m - \pi_t), \phi > 0$$

On π_t és la taxa d'inflació el període t, Y_t la producció el període t, m la taxa de creixement de l'oferta de diner en termes nominals i Y_{NRU} la producció de plena ocupació.

[95]Es pot trobar la literatura sobre la nova corba de Phillips al llibre de Galí (2008).

[96]En realitat, l'efecte real en els models amb rigideses en el preu s'aconsegueix perquè la taxa d'inflació, al no poder variar el preu, acaba depenent de l'expectativa de la taxa d'inflació futura i no per la intuició exposada en el capítol 3.

a) Interpreteu les equacions del model.

b) Escriviu el sistema en notació matricial.

c) Calculeu els integrals particulars.

d) Escriviu l'equació característica.

e) Analitzeu la convergència del sistema i especifiqueu el tipus de trajectòria de les equacions.

f) Doneu una interpretació econòmica dels resultats obtinguts.

4. El model de la NAIRU amb histerèsi en temps discret.

a) Suposeu que l'equació de salaris del model de la NAIRU és $w_t - p_t^e = \gamma_0 - \gamma_1 u_t - \gamma_2 u_{t-1}$ i l'equació de preus, la que ja teniem: $p_t - w_t^e = \beta_0 - \beta_1 u_t$. Suposant errors d'expectatives simètrics, deduiu la corba d'oferta agregada en termes de la taxa d'inflació i la taxa d'atur.

b) Suposeu ara expectatives extrapolatives i l'equació de demanda agregada del model de la NAIRU. Escriviu el sistema en notació matricial.

c) Calculeu els integrals particulars.

d) Calculeu l'equació característica i les arrels característiques. Suposant que aquestes fossin imaginàries, quina condició s'hauria de cumplir perquè les trajectòries de les solucions convergissin als integrals particulars.

e) Suposant que hi hagués convergència, quin seria l'efecte d'un increment de γ_2 en la taxa d'atur i d'inflació a llarg termini.

6. Analitzeu en el model de Friedman-NAIRU en temps discret i expectatives extrapolatives explicat a classe l'efecte a curt i llarg termini d'un increment en m i u, dibuixant el diagrama de fase. Analitzeu també l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta i demanda.

7. El model de Friedman-NAIRU en termes de producció i inflació.

Analitzeu a llarg termini el model de Friedman-NAIRU explicat a classe però en termes de producció i inflació, en temps continu i expectatives adaptatives.

8. El model de Friedman-NAIRU en termes de producció i inflació.

Analitzeu en el model de l'exercici anterior l'efecte a curt termini d'una disminució en $\bar{y}$ i un augment de m, dibuixant el diagrama de fase.

9. Escriviu el model de Sorensen en temps continu i analitzeu l'equilibri a llarg termini amb el supòsit d'expectatives adaptatives. Té la política monetària (canvi en π^*) efectes reals a llarg termini?

10. Considereu el model del problema anterior però suposant que a més hi ha rigidesa nominal en el salari.

11.El model de Sorensen (i Whitta-Jacobsen!!!) amb una nova regla de política monetària.

a) Considereu la següent regla de política monetària del banc central: $i_t = \bar{r} + \pi_{t+1}^e + h(\pi_t^e - \pi^*) + b(y_t^e - \bar{y})$ (Sorensen,P. 633), interpreteu l'equació i dieu quina diferència hi ha amb la utilitzada a classe.

b) Considerant a més la versió loglinealitzada de l'equació IS utilitzada per Sorensen (amb xoc ν_t), deriveu l'equació de demanda agregada (feu $z_t = \alpha_1(g_t - \bar{g}) + \nu_t$).

c) Afegiu-hi l'equació d'oferta agregada del model utilitzada a classe amb xoc $\varepsilon_{o,t}$ (la "corba de Phillips") i calculeu l'expectativa de la tasa d'inflació al moment t i del nivell de producció al moment t amb el supòsit d'expectatives racionals, suposant que els xocs són variables aleatòries amb esperança matemàtica igual a 0.

d) Calculeu la producció i la taxa d'inflació d'equilibri al moment t, els errors d'expectatives, interpreteu els resultats obtinguts i argumenteu si la política monetària té efectes reals a curt termini en aquest model.

e) Suposeu ara que no hi han xocs i que el criteri de formació d'expectatives per la taxa d'inflació i la producció és el d'expectatives extrapolatives. Escriviu el sistema amb notació matricial.

f) Calculeu els integrals particulars.

g) Escriviu l'equació característica (dieu r a les arrels, perque ja hi ha una b).

h) Analitzeu la convergència del sistema i doneu una interpretació econòmica dels resultats a llarg termini obtinguts.

Avaluació de l'assignatura: Els exàmens

L'aprenentatge dels models presentats en aquest curs comporta saber resoldre models semblants als explicats a classe i en això consisteixen precisament els exàmens finals d'aquesta assignatura: en la resolució de models semblants als explicats en aquesta guia. Poder resoldre models semblants requereix entrenament, és per això que ens els exercicis corresponents a cada capítol es poden trobar exàmens ja fets. Així mateix per aconseguir aquest entrenament es realitza un sistema d'avaluació continuada opcional que permet practicar abans de l'examen final preguntes semblants en les mateixes condicions de dificultat i temps. Es realitzen dos exàmens parcials voluntaris, un que correspon a la pregunta d'un model estàtic (capítols 1-4) i un altre que correspon a la pregunta d'un model dinàmic (capítol 5). A més es permet que en cadascun d'aquests exàmens l'alumne porti una fulla amb totes les anotacions que cregui convenient. Això afavoreix l'esforç de sintetitzar els continguts i no dependre de la memorització en l'examen corresponent. Aquestes dues fulles serveixen també per als exàmens finals. Aquests exàmens parcials voluntaris complementen la nota de l'examen final de la primera convocatòria si van bé.

Com a exemple concret d'exàmens finals, a part dels que ja apareixen en els exercicis de cada capítol, presentem a continuació els exàmens de la primera i segona convocatòria del darrer curs.

EXAMEN 1^a Convocatòria Curs 2008-9 (30/1/2009 14:30-16:30)

Pregunta 1: La crisi! Xoc negatiu d'oferta i xoc negatiu de demanda (50 punts).

a) (10 punts) Considereu el model amb el salari nominal, W, donat (model keynesià). Dibuixeu el mercat de treball i el mercat de producte corresponent a una situació d'atur i també les equacions IS i PM, determinant el nivell d'ocupació, producció, preus i tipus d'interès d'equilibri (assenyaleu les variables d'equilibri amb una *, per exemple L*, per al nivell d'ocupació).

b) (15 punts) Tornant a dibuixar els gràfics de l'apartat anterior, representeu l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta (per exemple, una disminució d'A si la funció de producció és $Y = AL^a$) (assenyaleu les variables d'equilibri després del xoc d'oferta amb unes **, per exemple L**, per al nou nivell d'ocupació) i dieu com varien ocupació, producció, preus i tipus d'interès.

c) (15 punts) Tornant a dibuixar els gràfics de l'apartat anterior només amb l'efecte del xoc (**), representeu l'efecte addicional d'un xoc negatiu de demanda degut a una reducció en la corba IS (considereu, per exemple, que la crisi financera i bancària, al reduir els crèdits, ha provocat una disminució de la inversió), assenyaleu les variables d'equilibri després del xoc de demanda amb unes ***, per exemple L***, per al nou nivell d'ocupació) i dieu com varien ocupació, producció, preus i tipus d'interès.

d) (10 punts) En base als resultats obtinguts, dieu quina ha sigut l'evolució de l'ocupació, producció, preus i tipus d'interès després dels dos xocs i dieu també si aquesta evolució es correspon amb el que ha passat en realitat amb la crisi. Argumenteu la resposta.

Pregunta 2: El model de Sorensen en temps continu, il.lusió monetària i expectatives adaptatives (50 punts).

a) (5 punts) Considereu el model de Sorensen en temps continu, expectatives adaptatives i il.lusió monetària. Quan hi ha il.lusió monetària, l'equació d'oferta agregada és: $y(t) =$

$h\pi^e(t) + \beta(y(t) - \bar{y})$ amb $h < 1$. Escriviu l'equació de demanda, explicant que vol dir, i el criteri d'expectatives adaptatives en temps continu.

b) (10 punts) Substituint primer l'equació de demanda en l'equació d'oferta i, despejant $\pi(t)$, l'equació d'oferta en el criteri de formació d'expectatives, acabeu obtenint una equació diferencial de primer ordre en termes de $\pi^e(t)$.

c) (15 punts) Calculeu la solució específica de l'equació de l'apartat anterior, analitzeu la convergència i dieu quina és l'expectativa de la taxa d'inflació a llarg termini.

d) (10 punts) Calculeu la taxa d'inflació i el nivell de producció a llarg termini.

e) (10 punts) En base als resultats obtinguts, té la política monètaria (canvis en π^*) efecte real a llarg termini? Argumenteu la resposta. I quan no hi ha il.lusió monetària? Argumenteu també la resposta.

EXAMEN 2ª Convocatòria Curs 2008-9 (3/7/2009 9:00-11:00)

Pregunta 1: El model de Sorensen amb expectatives racionals i il.lusió monetària (50 punts).

Considereu el model de Sorensen explicat a classe amb il.lusió monetària i xocs d'oferta i demanda. Quan hi ha il.lusió monetària, l'equació d'oferta agregada és: $\pi_t = h\pi_t^e + \beta(y_t - \bar{y})$ $+\varepsilon_t$ amb $h < 1$. L'equació de demanda agregada amb xocs és $y_t - \bar{y} = \alpha(\pi^* - \pi_t) + z_t$.

a) (15 punts) Suposant que els xocs són variables aleatòries amb esperança matemàtica zero i π^* és determinística ($E[\pi^*] = \pi^*$),calculeu l'expectativa de la taxa d'inflació sota el supòsit d'expectatives racionals.

b) (15) Amb l'expectativa de la taxa d'inflació obtinguda a l'apartat anterior, calculeu la taxa d'inflació i el nivell de producció d'equilibri.

c) (10 punts) En base als resultats obtinguts, argumenteu quin és l'efecte d'un xoc negatiu d'oferta (augment en ε_t), d'un xoc positiu de demanda (augment en z_t) i d'un augment en l'objectiu d'inflació del Banc Central, π^*, sobre la producció.

d) (10 punts) Calculeu la taxa d'inflació i el nivell de producció d'equilibri quan $h = 1$, argumenteu si ara la política monetària té efectes reals.

Pregunta 2: El model de Friedman-NAIRU en termes de producció, temps continu i expectatives adaptatives (50 punts).

a) (5 punts) Considereu el model de Friedman-NAIRU en termes de producció, temps continu i expectatives adaptatives. Escriviu les equacions d'oferta, demanda i el criteri d'expectatives adaptatives en temps continu.

b) (5 punts) Transformeu el sistema anterior en un sistema de dues equacions diferencials de primer ordre en termes de $\pi^e(t)$ i $y(t)$ i escriviu-lo en notació matricial.

c) (10 punts) Calculeu els integrals particulars.

d) (8 punts) Calculeu l'equació característica.

e) (12 punts) Analitzeu la convergència del sistema. Quina és la producció a llarg termini i l'expectativa de la taxa d'inflació a llarg termini?

f) (5 punts) Calculeu la taxa d'inflació a llarg termini.

g) (5 punts) En base als resultats obtinguts, té la política monetària efectes reals a llarg termini? Argumenteu la resposta?

Bibliografia

Barro, R.J. i Grossman, H.I.(1971); "A General Disequilibrium Model of Income and Employment", American Economic Review, 61,1 (82-93).

Benassy, J.P. (1982); "The Economics of Market Disequilibrium", Academic Press.

Blanchard, O.J. (2006); "Macroeconomia", Quarta edició, Pearson Prentice Hall.

Blanchard, O.J. i Fischer, S. (1989); "Lectures on Macroeconomics", The MIT Press.

Blanchard O.J. i Katz L.F. (1999); "Wage Dynamics: Reconciling Theory and Evidence", NBER Working Paper 6924.

Blanchflower, D. i Oswald, A. (1994), "The wage curve", The MIT Press.

Calvo, G. (1983); "Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework", Journal of Monetary Economics, 12 (383-398).

Carlin, W. i Soskice, D. (2006); "Macroeconomics Imperfections, Institutions and Policies", Oxford University Press.

Chiang, Alpha (1992); "Métodos fundamentales de economía matemática", McGraw-Hill, 3a Edició.

Christiano, L.J.; Eichenbaum, M. i Evans, C.L. (1997);"Sticky price and limited participation models of money: A comparison". European Economic Review, 41 (1201-1249).

Dornbusch, R.; Fischer, S. i Startz, R. (2004); "Macroeconomía" 9^a edició, McGraw-Hill.

Friedman, M. (1969); "El papel de la política monetaria" , Información Comercial Española, gener.

Galí, J. (1999); "The Return of the Phillips Curve and ohter Recent Developments in Business Cycle Theory", Invited adress to the XXIII Simposio de Análisis Económico.

Galí, J. (2008); "Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework", Princeton University Press.

Gylfason, T. i Lindbeck, A. (1986); "Endogenous unions and goverments", European Economic Review, 30 (5-26).

Jimeno, J.F. i Toharia, L.(1992); "El mercado de trabajo español en el proceso de convergencia hacia la unión económica y monetaria europea", Papeles de Economía Española, nº52/53.

Hicks, J.R.; "Keynes y los clásicos una posible interpretación" a Mueller, M.G.; "Lecturas de Macroeconomia", Compañía editorial continental, 1974.

Layard, R., Nickell, S. i Jackman, R (1996); "La crisis del paro", Alianza Editorial.

Lipsey, R.G.; "La relación entre el paro y la tasa de variación de los salarios monetarios en el Reino Unido, 1861-1957: Un análisis adicional" a Segura, J.; "Inflación, paro y mercado de trabajo", Ediciones de la revista de trabajo, 1974.

Malinvaud, E. (1977);"Una reconsideración de la teoría del paro", Antoni Bosch editor.

Mankiw, N.G. (2000); "Macroeconomía", Quarta edició. Antoni Bosch editor.

Mankiw, N.G. (2001);"The Inexorable and Mysterious Tradeoff between Inflation and Unemployment", The Economic Journal, 111.

McDonald, I.M. i Solow, R.M. (1981); "Wage Bargaining and Employment", The American Economic Review, 71, 5 (896-908).

Novales, A. i Sebastián (1999), C.; "Análisis Macroeconómico I, 3.3 i 3.5, Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales.

Oswald, A.J. (1985); "The Economic Theory of Trade Unions: An Introductory Survey", The Scadinavian Journal of Economics, 87, 2 (160-193).

Phillips, A.W. (1959); “La relación entre el paro y la tasa de variación de los salarios monetarios en el Reino Unido, 1861-1957” a Mueller, M.G.; “Lecturas de Macroeconomia”, Compañía editorial continental, 1974.

Raurich, X.; Sala, H. i Sorolla, V. (2001); "Employment and public capital in Spain", Documento de Trabajo 2001-21, FEDEA.

Romer, D. (2006); “Macroeconomía Avanzada”, Tercera edició, McGraw-Hill.

Sala-i-Martin, X. (2000); "Apuntes de Crecimiento Económico" 2^a edició, Antoni Bosch Editor.

Shapiro,C. i Stiglitz J.E. (1984);"Equilibriun Unemployment as a Worker-Discipline Device", The American Economic Review, 74 (433-444).

Sorensen, P.B. i Whitta-Jacobsen, H.J. (2008); ”Introducción a la macroeconomía avanzada. Volumen I: Crecimiento económico”, McGraw-Hill.

Sorensen, P.B. i Whitta-Jacobsen, H.J. (2009); ”Introducción a la macroeconomía avanzada. Volumen II: Ciclos económicos”, McGraw-Hill.

Sorolla, V. (1995); "Prices, Employment and Pro-Labor Governments", The Scadinavian Journal of Economics, 97, 2 (261-279).

Yellen, J.L. (1984),"Effiency-Wage Models of Unemployment", The American Economic Review, 74 (2000-2005).