TAMAÑO ÓPTIMO DO MONTE EN GALICIA. USO PRODUCTIVO-INTENSIVO-MONOFUNCIONAL E COMPATIBLE CO USO RECREATIVO[1]

Eduardo L. Giménez Fernández e Manuel González Gómez

Universidade de Vigo

1.- INTRODUCIÓN

Preséntase un modelo racional de equilibrio xeral que nos permita establecer o tamaño óptimo de montes para producir madeira de uso industrial con especies de crecemento rápido e outro tipo de arborado compatible con actividades de uso recreativo. Baseámonos nas decisións óptimas dos axentes que obteñen utilidade do uso do monte mediante o consumo de bens obtidos a partir da madeira das especies de crecemento rápido e tempo de traballo pero tamén das de realizar actividades de tempo libre nos espacios de uso recreativo.

As actividades gandeiras e agrícolas tiveron unha forte presencia na actividade económica da Comunidade Autónoma ata fai poucas décadas. A utilización do monte nesta economía tradicional, en moitos casos de subsistencia, estaba moi vencellada ás actividades agrícolas e gandeiras. O monte xeraba pasto para o gando en certos periodos do ano, froitos como castañas para alimentación da poboación e do gando, nutrientes para a agricultura , leña ou madeira para diferentes actividades das comunidades rurais. Esta función de fornecemento de inputs para a economía rural foi desaparecendo durante esta segunda métade de século. Paralelamente a administración forestal e empresas de primeira transformación de madeira de crecemento rápido facíanlle competencia ao uso tradicional do monte mediante repoblacións con plantacións forestais. Primerio con piñeiro marítimo e posteriormente con piñeiro insigne e eucalipto. O trade-off entre ambolos dous usos productivos foi decrecendo co fenómeno do "éxodo rural" pero aparece un posible novo 'trade-off' entre o citado uso productivo-intensivo-monofuncional e o uso recreativo dunha poboación crecemente urbana e sociedade de servicios.

En 1995 os eucaliptos cubrían 270.000 hectareas. A pesar de que é unha especie que amosa un crecemento continuo e xa sobrepasa ampleiamente o obxectivo de política forestal fixado polas autoridades a política forestal de incentivos a producción forestal segue mantendo esta especie como a máis rendable. As plantacións de eucaliptos determinan a paisaxe das provincias costeiras e actualmente mediante novas especies resistentes a temperaturas máis

[1] Esta comunicación foi presentada inicialmente en inglés baixo o título "On the Optimal Size among Galician Forest, Industrial Use and Resort Utilization".

extremas estanse a expandir polo interior. Na provincia da Coruña supoñen o 49 % do arborado e en moitos concellos representa practicamente a única formación arborea (Prada Blanco, 1992). O mesmo tempo as zonas costeiras teñen unha elevada densidade de poboación urbana e tamen de turistas na etapa estival. Esa demanda de espacio para lecer choca ca superficie adiacada o mesmo corresponde a menos do 1% do territorio situándose moi por debaixo da media estatal ou dos países comunitarios.[2] Prodúcese polo tanto a citada competencia de usos de espacio para lecer e plantacións forestais.

Esto significa que os individuos ainda que estén interesados en recursos forestais (papel, madeira, leña, ...) tamén desexan dispor de espacio para lecer (González Gómez, 1997). É decir os individuos demandan espacios de uso recreativo que por outra banda está explicito nos propios obxectivos da intervención pública en materia forestal pero que non se pon en práctica. A pregunta relevante que nos facemos é cál é cantidade óptima de suerficie que debería estar adicada a uso non productivo-intensivo-monofuncional. Esta porcentaxe dependerá das preferencias dos individuos e da productiviades da terra para estos usos competitivos.

Xeralmente a literatura que trata o tema da conservación parte do suposto de que os espacios naturais xeran utilidade directa aos axentes. Estos modelos consideran que únicamente os espacios naturais virxes producen utilidade os axentes- dun xeito directo ou indirecto- mentres os recursos transformados representan utilidade na forma de consumo dos axentes. Esto fai que únicamente en sociedades cunha elevada conciencia ecolóxica existen espacios para uso non productivos (Rubio e Goetz, 1997). En todo caso a relación entre consumo de bens e conservación é consecuencia da división entre uso agrícola e conservación. Neste plantexamento os espacios adicados a conservación son os únicos que xeran utilidade ainda que os individuos non os visiten.

Outros modelos neste campo ocúpanse de establecer a taxa óptima de utilización dos resursos naturais e de analizar os seus determinantes. Trátase de distribuir óptimamente entre a superficie adicada a actividades productivas e a adicada a bosques virxens. Centrámonos neste último problema pero as decisións derívanse das decisións óptimas dos individuos.

Neste traballo presentamos un modelo racional de equilibrio xeral no que os axentes obteñen utilidade de consumir bens e de pasar tempo nos espacios de uso recreativo co obxectivo de establecer a distribución óptima de superficie entre uso productivo-intensivo-monofuncional e espacio de lecer. Poñemos énfase na elección. O benestar dos individuos derívase do consumo e do ocio de tal xeito que o monte ordeado e compatible co uso recreativo xera utilidade mediante o ocio e o consumo mediante a decisión de non realizar actividades de lecer (por exemplo traballar). Esto pode ter importantes consecuencias sobre a parte de superficie adicada a monte ordenado. O principal problema é a valoración destes bens por parte dos axentes, por exemplo o seu tamaño, respecto ao seu prezo ou custe de oportunidade para conquerir os espacios compatibles co uso recreativo. Esto permitiranos facer unha aplicación ao caso do uso do monte en Galicia partindo do traballo realizado por González Gómez (1997).

O contido do traballo inclue unha revisión da literatura. En segundo lugar utilizamos un modelo sen custes de transporte. Posteriormente presentamos o problema do planificador social

[2] España: 5.7%; Francia: 8.2%; Reino Unido: 10.6%; Alemania: 11.7 %; Noruega: 15.5%;\ Portugal: 6.8%. Ver Meixide Vecino e Hernández Pousa (1997) p. 163.

obtendo as solucións explícitas. Por último, recollemos a modo de conclusión os resultados obtidos e definimos a aplicación a facer ó problema do uso do solo en Galicia.

2.- REVISIÓN DA LITERATURA

Na literatura que aborda a problemática da distribución óptima de superficie considérase que o recurso natural superficie ten un valor positivo para os individuos. Esta divídese en dous grandes apartados: modelos estáticos e dinámicos.

A) MODELOS ESTÁTICOS

Tomando a Lopez *et al.* (1994) e McConnell (1989) *L* corresponde a cantidade fixa de superficie que pode ser adicada a uso agrícola La e urbán Lu:

$$L=L_a+L_u.$$

Existen dous tipos de beneficios: agrícolas e urbáns. Os primeiros derívanse da producción *PB* (Renda agregada da terra na agricultura) e beneficios de lecer *AB* (valor monetario dos beneficos estéticos e outros sen mercado producidos polas actividades primarias neto de externalidades negativas pola producción agrícola-contaminación da auga, olores etc. Os beneficios sociais da superfice son :

$$SB=PB+AB$$

Os beneficos urbáns *UB* son resultado de actividades urbáns, medidas polas rendas agregadas derivadas dos usos comercial e residencial neta de externalidades negativas (contaminación, ruido e tráfico).

PB, *AB* e *UB* supoñemos que son funcións cuasi-cóncavas da utilización da superficie e poboación da rexión:

$$PB = PB(L_a,P)$$

$$AB = AB(l_{a,}P) = \gamma L_a^{\alpha_1} P^{\alpha_2} Y^{\alpha_3}$$

$$UB = UB(L_u,P)$$

As derivadas parciais PB_1, PB_2, AB_1, AB_2, UB_1 e UB_2 son positivas[3] e PB_{11}, UB_{11} son negativas (é decir, medran a taxas decrecentes). O motivo é consecuencia da teoría neoclásica da producción cando consideramos a superficie como un input productivo. Un crecemento en La debe aumentar *AB* a unha taxa decrecente ($AB11<0$) debido á teoria da utilidade marxinal decrecente aplicada os servicios de lecer derivados da superficie agrícola.

Mantendo a poboación constante o problema social resulta ser

[3] O incremento en UB será producido por un crecemento na demanda de fogares e servicios mentras que un crecemento en AB ocurrirá a causa de que os servicios de recreación teñen a características de bens públicos. de tal xeito que a maior poboación maiores serán os servicios totales de recreación. O crecemento en PB rexistrarase por unha medra na demanda de productos agrícolas ou por un aumento na productividade.

$$\max_{L_a, L_u} \; SB(L_a, P) + UB(L_u, P) = [PB(L_a, P) + \theta AB(L_a, P)] + UB(L_u, P)$$ sendo θ un

$$\text{s.a. } L = L_a + L_u$$

indicador da función tal que se θ=0 o uso de lecer non reporta beneficios, e se θ=1 significa que os beneficios de lecer están plenamente considerados.

Das condicións de primeiro orden

$$\frac{\partial PB(L_a, P)}{\partial L_a} + \theta \frac{\partial AB(L_a, P)}{\partial L_a} - r = 0$$

$$\frac{\partial UB(L_u, P)}{\partial L_u} - r = 0$$

$$r(L_a + L_u - L) \qquad 0$$

sendo *r* o multiplicador de Lagrange. Diferéncianse duas posibilidades:

1. Os beneficios de lecer non afectan a distribución da terra (θ=0).

Neste caso a condición de primeiro orden modificase a $\frac{\partial PB(L_a, P)}{\partial L_a} = r$, e decir, o valor do producto marxinal da superficie agraria iguala o prezo sombra da terra e baixo condicións de competencia debe ser igual a taxa de rendemento interno da terra. A partir desta identidade obténse a función de demanda para superficie agrícola e da segunda obtense a función de oferta:

$$r = D(L_a, P)$$

$$r = S(L_a, P)$$

A solución obtense da intersecci de ambalas duas curvas: a asignación óptima de terra L_a^M e o seu prezo r^M.

2. Os beneficos de lecer están plenamente recoñecidos (θ =1).

Incluindo os beneficios de lecer marxinais nas condicións de primeira orden L_a ven dada por $\frac{\partial SB(L_a, P)}{\partial L_a} = r$. Dado que os beneficios marxinais do lecer son positivos ($\frac{\partial PB(L_a, P)}{\partial L_a} \succ 0$) os beneficios marxinais sociais atopanse a dereita da curva de demanda de mercado para á terra na agricultura. As funcións de demanda e oferta correesponden agora a:

$$r = MSB(L_a, P)$$

$$r = S(L_a, P)$$

A solución da os valores desexados de superficie L_a* e r que pode ser interpretada como a taxa e rendemento interna da terra (figura 1).

B) MODELOS DINÁMICOS

Estos modelos tratan de atopar a taxa óptima de destrucción da selva amazónica de tal xeito que é necesario unha análise dinámica. Referímonos os artigos de Barrett (1992) e

Barbier (1994). Ambos mostran un modelo eclético do presentado por Fisher, Krutilla e Cicchetti (1972) e Krautkraemer (1985). Os dous comenzan co suposto de que os bosques virxens están deforestados debido a madeira tropical extraida dos mesmos (fluxo) e a terra para uso agrícola (stock). Pequenos incrementos nas posibilidades de consumo per cápita son valorados máis en países da selva tropical que diponen dun pequeno nivel de consumo que en países industrializados.

Asumese un volumen determinado de rescurso natural non apto para la rexeneración $S>0$ (stock de terra, marismas, etc. expresado en hás.). S_t representa o stock do recurso en t. D_t corresponde a cantidade convertida de recurso natural (medido como has. de bosque productivo ou terra agrícola), r_t é a taxa de utilización ou conversión do stock. A dinámica do stock ven dada por

$$\dot{S}_t = -r_t$$

O consumo da sociedade corresponde a utilización do recurso natural o do stock do recurso nun estado de desenvolvemento ou transformación:

$$D_t = D_0 + \int_0^t r_\tau \, d_\tau$$

Dado que a cantidad de recurso S é fixa

$D_t - D_0 = S - S_t$

o recurso transformado está dado pola función de producción:

$F(D_t) = F(S + D_0 - S_t) = f(S_t)$

sendo $F_D > 0$, $F_{DD} < 0$, $f_S < 0$ e $f_{SS} > 0$.

Asumindo que todo o output se consume e sendo c_t o consumo total, o equilibrio resultante no mercado de bens é

$$c_t = \sigma e^{\gamma t} r_t + f(S_t) e^{\omega t}$$

onde gamma é a taxa progreso técnico na fronteira do sector (constante pero non necesariamente positiva), omega é a taxa de progreso técnico no sector (constante pero non necesariamente positivo), e sigma é unha constante que convirte a taxa de utilización no período inicial nunha taxa de consumo.[4] A poboación considerada é constante. O benestar dos axentes derivase do consumo directo de bens e da existencia dun recurso natural. O planificador social busca o benestar dos axentes optimizando unha función de utilidade social instantánea. $U(c_t, S_t)$. Asumen que U_c, $U_S > 0$; $U_{cc} \leq 0$; $U_{SS} < 0$; U_{cS}, $U_{Sc} = 0$; e $U_c(0) = \infty$.

Finalmente o problema do planificador social é

[4] Fisher *et al.* asumen $\sigma=0$, $f(S_t)>0$ for $S_t<S+D_0$, mentres Krautkraemer asume $\sigma=1$ e $f(St)=0$ para todo St, $0 \leq S_t \leq S$ (é decir, é necesaria unha fronteira de desenvolvemento para que o consumo sexa positivo).

$$\max_{\{r_t\}_{t=0}^{\infty}} \int_0^{\infty} U(c_t, S_t)\, e^{-\delta t}\, dt$$

$$\text{s.a. } \dot{S}_t = -r_t$$

$$c_t = \sigma e^{\gamma t} r_t + f(S_t) e^{\omega t} > 0$$

$$\text{dado } \delta > 0$$

Obsérvese que que si o recurso natural non reporta utilidade aos axentes (e decir., $U(c_t,S_t)=U(c_t,0)$) entón D_t=S para todo *t*. Deste xeito os resultados son moi sensibles posto que a utilidade directa dos recursos naturais é asumida completamente *ad-hoc*.

3.- O MODELO

Recollemos unha economía cun modelo estático de equilibrio parcial no que existen dous axentes. Un axente representativo que consume, ofrece inputs (terra e traballo) e utiliza o seu tempo lecer en espacios compatible co uso recreativo. A empresa produce a partir dos inputs traballo e terra. Non hai acumulación nin aforro.

O próposito deste traballo é establecer a cantidade óptima de terra adicado a uso recreativo partindo dun modelo sinxelo. Neste senso asumimos que as empresas producen todo o output (tanto agrícola como industrial) ca cantidade requerida de terra.[5]

A) Os Axentes

As economías domésticas son as propietarias da terra e as empresas. As empresas precisan o traballo e as terras das economía domésticas para producir bens de mercado.

1. As economías domésticas.

Supoñendo que as economías domésticas teñen preferencias establecidas nunha función de utilidade - sobre os bens producidos en explotacións forestais intensivas *c*, e naquelas compatibles co uso recreativo *g*. A valoración do uso recreativo depende da parte de terra adicada, L_a, e do tempo dispoñible para utilizar estos espacios *l*. Canto menor sexa o tempo dispoñible, menos visitarán os individuos os espacios dispoñibles. Os individuos obteñen a mesma utilidade de visitar poucas veces un espacio de grandes dimensións que visitando moitas veces espacios pequenos. Supoñemos que canto menor sexa o tempo de lecer dispoñible maior é a preferencia polos parques de grandes dimensións de tal forma que o tamaño dos espacios e o tempo de lecer pasado neles son substitutos. Representamos estas

[5] E posible facer outra modelización na que existan dous tipos de axentes (rural e de cidade) para economías domésticas e empresas. As economías domésticas da cidade traballan na cidade e pasan o seu tempo de lecer en zonas naturales. O output das empresas das cidades pode ser simplificado asumindo o traballo como o único input. Por outra banda as economías domésticas do rural son propietarias da superficie, prestan o seu traballo e superficie ás empresas do rural e consumen o seu tempo de lecer en espacios compatibles co uso recreativo. O problema resólvese co planificador social, posto que os axentes da cidade teñen utilidade da existencia de espacios de uso recreativo pero non teñen capacidade de influir a sua cantidade que perteñece os axentes rurais . Ambolos dous tipos de axentes, rurales e urbáns, poden ter a mesma función de utilidade tanbo do output agrícola e da cidade pero podemos pensar que as súas preferencias sobre os bens públicos poden ser diferentes.

preferencias por medio dunha función de utilidade:[6] *U(c,g)*. e asumimos que esta función é estrictamente cóncava (é decir., U_c, U_g son positivas, e U_{cc}, U_{gg} son negativos).

Cada economía doméstica ten unha dotación dunha unidade de tempo[7] que distribue entre traballo para producir bens de mercado *n* e de de ocio *l*. As economías domésticas utilizan o seu tempo de lecer para viaxes aos espacios recreativos e nos mesmos. *l* podemos dividilo na suma de λ_i, tempo de lecer adicado a facer cada unha das visitas V: $l = \sum_i^v \lambda_i$

Ademais as economías domésticas teñen unha unidade de superficie forestal adicada a uso productivo-intensivo [8] L_u e outra a uso compatible co recreativo L_a.

A renda das economías domésticas ten a sua orixe nos pagamentos recibidos en concepto de traballo (salario real w/P) e nos de capital derivados das explotacións forestais (cunha taxa de interese real r/P). A restricción presupuestaria é:

$$c = w/P\ n + r/P\ L_u \qquad (1)$$

$$n = 1\text{-}l$$

$$g = g(L_a, l)$$

E decir, os axentes utilizan a súa renda para consumo. A cantidade de superficie forestal compatible co uso recreativo "consumida" *g* é unha función de producción que depende[9] da proporción adicado a uso recreativo *S* e do tempo de lecer (No caso de que os axentes non incorran en custes de desprazamento corresponde a *l*). Ademais gL_a, gl son positivos.

2. As empresas.

Asumimos que as empresas de producción de madeira actuan nun marco competitivo[10] maximizando os rendementos nominais demandando traballo e terra -capital-para producir madeira, ca producción tecnológica *F* que considera rendementos constantes a escala.

$$\max_{L_u, n}\ \Pi(L_u, n) = PF(L_u, n) - w\,n\ \ r\,L_u$$

Dada a competencia perfecta , os beneficios das empresas son cero:

$$\Pi(L_u, n) = 0 \qquad (2)$$

[6] De feito pódese facer un primeiro suposto verbo dos individuos. Estos dividen a súa riqueza entre os bens producidos no forestal (madeira e recreación) e os bens non-forestales Ademáis podemos considerar tempo independente adicado a producir bens forestales e non. Esto permítelle ós axentes adicar toda a súa riqueza restante a bens forestales e non-forestales e o tempo sobrante ó forestal, de tal xeito que o modelo nace e morre no sector primario.
Tamén se pode asumir unha función de utilidade cuasilinear verbo dos bens non producidos no forestal x, tomando os bens forestais e o tempo de lecer como unha parte cativa do gasto total: U(x,c,g) = x + U(c,g). Esto sería análogo ó modelo de López et al. Eles teñen unha función obxectivo (PB+θ AB)+UB. Os dous primeiros termos poden ser asignados á producción das empresas forestales - logo consumido polas economías domésticas- e os beneficios de recreación en espacios compatibles co uso recreativo. Xa que logo, PB+θ AB=U(c,g). O termo final pódese considerar como outro ben x. Se a nosa interpretación é global PB+UB debe corresponder a utilidade suministrada polo consumo e AB a utilidade do ben público g, de tal xeito que (PB+UB)+θ AB=U(c,g).

[7] Un ano ou un periodo delimitado.

[8] A cantidade total de superficie é normalizado a un e traballamos con ratios de utilización da superficie.

[9] No espiritu da literatura de producción de bens públicos.

[10] Prezo aceptantes e sen ningunha capacidade de afectalos.

3. O problema do planificador social sen custes de transporte nin de entrada.

Ao traballar cunha función de utilidade social utilizánse as condicións de vaciado de mercado: o consumo de bens iguala a producción, e cantidade de superficie adicada a superfice compatible co uso recreativo L_u e a actividades productivas L_a é igual a L ($L= L_u+ L_a$.) O noso interese está na *parte* de superficie con uso compatible e polo tanto normalizamos a un a cantidade total de terra.

$c = F(L_u,1\text{-}l)$

$L_u+L_a = 1$

B) O problema do planificador social.

O planificador social maximiza o benestar dos axentes co tempo de lecer *l* e a superficie adicada a uso productivo L_u e recreativo L_a.

$U_{pl}(c,g) = U(F(L_u,1\text{-}l),\ g(L_a,l))$

O problema social é

$$\max_{L_a,L_u,l} U(F(L_u,1-l), g(L_a,l))$$

$$\text{s.t.}\ 1 = L_a + L_u$$

Das condicións de primeiro orde

$$\frac{\partial U_{pl}(c,g)}{\partial g}\frac{g(L_a,l)}{\partial L_a} - r = 0$$

$$\frac{\partial U_{pl}(c,g)}{\partial c}\frac{\partial F(L_u,1-l)}{\partial L_u} - r = 0$$

$$\frac{\partial U_{pl}(c,g)}{\partial c}\frac{\partial F(Lu,1-l)}{\partial n} + \frac{\partial U_{pl}(c,g)}{\partial g}\frac{\partial g(L_a,l)}{\partial l} = 0$$

$$r(L_a + L_u - 1) = 0 \qquad (3)$$

sendo *r* o multiplicador lagrangiano que é estrictamente positivo cando as restriccións están saturadas. Substituindo L_u de (3) na terceira ecuación podemos atopar a relación entre superficie compatible co uso recreativo e productivo-intensivo-monoespecífico: $l=l(L_a)$. Dada a concavidade da función de utilidade a primeira ecuación interpretase como a demanda de terreo agrícola, onde *r* corresponde o prezo sombra $r = D(L_a,l)$. Ademáis logo de sustituir (3) na asegunda ecuación obtemos a oferta de superficie compatible co uso recreativo $r = S(L_a,l)$. E decir,

$r = D(L_a)$

$r = S(L_a)$.

Xa que logo, podemos obter a cantidade óptima de superficie L_a* e o seu prezo r*.

C) Exemplo sen custes de transportes nin de entrada.

1. Formas funcionais

Sexa a seguinte función de utilidade das economías domésticas (onde os dous bens son substitutos)

$$U(c,g) = \gamma \text{Ln } c + (1-\gamma) \text{ Ln } g$$

sendo γ a ponderación que os axentes dan ó consumo é $(1-\gamma)$ ao disfrute recreativo. Por outra banda a valoración dos axentes dos espacios de uso recreativo depende da superficie adicada aos mesmos L_a e do tempo pasado nos mesmos: *l-d*, sendo *d* o tempo de transporte do acceso os mesmos. Asumimos que espacios compatibles co uso recreativo e tempo de lecer son substitutos. Entonces a función de producción do ben público súponse representada por unha función Cobb-Douglas constante a escala[11]

$$g = BL_a^{\beta}(1-d)^{1-\beta}$$

neste caso non existe tempo de transporte, e *l-d=l.*

Asumimos que a función de producción pode ser representada por unha Cobb-Douglas con rendementos constantes entre L_u, parte de monte adicado a uso productivo-intensivo-monofuncional (amdeira) e *(1-l)*, traballo necesario para a súa producción:

$$F(L_u, 1-l) = A\, L_u^{\alpha}(1-l)^{1-\alpha}$$

4.- RESULTADOS

Para estas funcións particulares, das condicións de primeiro orden para ó problema do planificador social obtemos as funcións de demanda e oferta da superficie compatible co uso recreativo:[12]

$$r = D(L_a) = (1-\gamma)\,\beta \frac{1}{L_a}$$

$$r = S(L_a) = \gamma(1-\alpha)\,\frac{1}{1\,L_a}$$

[11] Mantémonos na tradición da literatura de establecer funcións de producción do mesmo tipo.

[12] Obsérvese que neste caso ao ser a forma funciona de ambas funcións de producción Cobb-Douglas, L_a e l son independentes.

As asignacións eficientes están dadas por:

$$La^* = \frac{1}{1 + \frac{\alpha\gamma}{(1-\gamma)\beta}}$$

$$l^* = 1 - \frac{\gamma(1-\alpha)(1-d)}{\gamma(1-\alpha) + (1-\gamma)(1-\beta)}$$

$$c^* = A\,\gamma \frac{\alpha^{\alpha}(1-\alpha)^{1-\alpha}(1-d)^{1-\alpha}}{[\gamma\alpha + (1-\gamma)\beta]^{\alpha}[\gamma(1-\alpha) + (1-\beta)]^{1-\alpha}}$$

$$g^* = B(1-\gamma) \frac{\beta^{\beta}(1-\beta)^{1-\beta}(1-d)1-\beta}{[[\gamma\alpha + (1-\gamma)\beta]^{\beta}[\gamma(1-\alpha) + (1-\gamma(1-\beta))]^{1-\beta}}$$

$$r^* = \gamma\alpha + (1-\gamma)\beta$$

das primeiras duas ecuacións resulta

$$l\text{-}d = \frac{(1-\gamma)(1-\beta)(1-d)}{\gamma(1-\alpha) + (1-\gamma)(1-\beta)} \Rightarrow l^{**} = 1 + \frac{\phi_1 d}{1+\phi_1}$$

$$Lu = \frac{\alpha\gamma}{1 + \frac{\alpha\gamma}{(1-\gamma)\beta}} \Rightarrow L_u^{**} = \frac{1}{1+\phi_2}$$

sendo $\phi = \gamma/1\text{-}\gamma\ 1\text{-}\alpha/1\text{-}\beta$ e $\phi = \gamma/1\text{-}\gamma\ \alpha/\beta$.

A) Nota (estática comparativa).-

Canto maior sexa a valoración dos espacios compatibles co uso recreativo por parte da poboación (menor γ) maior será aparte adicada a espacios de uso recreativo $\frac{\partial L_a^*}{\partial \gamma} < 0$, e menor o tempo de lecer pasado nos mesmos $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} < 0$.

5.- CONCLUSIÓNS E EXTENSIÓNS.

Nun modelo estático de equilibrio xeral sen acumulación de capital analizamos a distribución óptima de terra entre uso forestal productivo-intensivo-monofuncional que é a compatible co uso recreativo. O problema do planificador coincide co de equilibrio competitivo. Ademais poden ser estudados os efectos derivados da existencia de custes de transporte e da existencia de custes de entrada. Ademáis esta metodoloxía permítenos establecer unha fundamentación microeconómica da demanda de espacios compatibles co uso recreativo e o número de visitas (González Gómez, 1997), e facer futuros análisis empiricos. O paso inmediato e calibrar o modelo con datos procedentes de diferentes fontes entre elas as entrevistas os visitantes no Parque natural do Monte Aloia do traballo de González Gómez.

BIBLIOGRAFIA

Barrett, Scott: *Economic Growth and Environmental Preservation,*Journal of Environmental Economics and Management 23, pages 289-300,1992.

Barbier, Edward B: *Valuing Enviromental Functions: Tropical Wetlands* Land Economics 70(2), May, pages 155-173, 1994.

Fisher, Anthony C., John V. Krutilla, e Charles J. Cicchetti: *The Economics of Environmental Preservation: A Theoretical and Empirical Analysis*" American Economic Review LXII n.4, Setember, pages 605-619, 1972.

González Gómez, Manuel : *Valoración Económica del uso recreativo-paisajístico de los montes. Aplicación al Parque Natural del Monte Aloia en Galicia,* Tesis doctoral. Universidade de Vigo. Micropublicacións núm. 76, 1997.

Krautkraemer, J.A.: *Optimal Economic Growth and Wealth Effects,* Review of Economic Studies 52, pages 153-170, 1985.

López, Rigoberto A.; Farhed A. Shah, e Marilyn A. Altobello: *Amenity Benefits and the Optimal Allocation of Land,* Land Economics 70(1), February, pages 53-62, 1994.

McConnell, Kenneth E: *Optimal Quantity of Land in Agriculture,* Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics 18, October, pages 63-72, 1989.

Meixide Vecino, Alberto and Hernandez Pousa, Miguel . *A Economía Galega. Informe 1995-1996* ,Fundación Caixa Galicia e IDEGA, 1997.

Prada Blanco, Albino: *Montes e Industria. Un circuito da madeira en Galicia* Fundación Caixa Galicia, Colección Economía, 1992.

Rubio, Santiago J. and Renan-U. Goetz: *Optimal Growth and Land Preservation,* mimeo. Departament of Economic Analysis. University of Valencia, January 1997.