

## ¿PERTENCEN Á TRADICIÓN CLÁSICA OS MODELOS DE CRECEMENTO "ENDÓXENO"?

\*HEINZ D. KURZ / \*\*NERI SALVADORI

\*Departamento de Economía e Economía Política  
Facultade de Economía e Ciencias Sociais  
Universidade de Graz

\*\*Departamento de Ciencias Económicas  
Facultade de Economía  
Universidade de Pisa

Recibido: 15 abril 1997

Aceptado: 10 maio 1999

**Resumo:** Analízase a teoría do crecemento propugnada polos economistas clásicos. Demóstrase que é unha teoría de crecemento endógeno e que, unha vez que a análise do crecemento se illa da escaseza de terra, pode xerar un crecemento continuo. A continuación, esta teoría é comparada con algúns dos recentes modelos de crecemento endógeno, e demóstrase que estes pertencen con toda seguridade á mesma tradición. En especial, a taxa de beneficio non se determina sobre a demanda e oferta de capital, como no caso dos modelos neoclásicos, senón que se fai eliminando "traballo" do cadro en cuestión e poñendo no seu lugar "capital humano" ou "coñecemento"; é dicir, algo que o século vinte pode aceptar como un factor de produción producible (e acumulativo). De feito, a asunción clásica dun índice de salarios real "dado", non é máis ca un modo de considera-lo traballo como un factor producible.

**Palabras clave:** Crecemento económico / Economía política clásica / Crecemento endógeno.

**DO "ENDOGENOUS" GROWTH MODELS BELONG TO THE "CLASSICAL" TRADITION?**  
**Summary:** The theory of growth advocated by the classical economists is analysed. It is shown that it is a theory of endogenous growth and that once the analysis of growth is isolated from that of the scarcity of land, it can generate continuous growth. Then this theory is compared with some of the recent endogenous growth models and it is shown that these belong firmly to the same tradition. In particular the rate of profit is not determined on demand and supply of capital, as in neo-classical models, but it is determined by eliminating labour from the picture and putting in its stead "human capital" or "knowledge", that is, something that a twentieth century audience can accept as a producible (and accumulable) factor of production. The classical assumption of a "given" real wage rate, in fact, is nothing else that a way to consider labour as a producible factor.

**Keywords:** Economic growth / Classical political economy / Endogenous growth.

### INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

A década dos 60 podería ser considerada como a "idade dourada" da economía do crecemento soloviana: trouxo consigo innumerables estudos teóricos e prácticos. Sen embargo, no decurso da controversia sobre a teoría do capital, desencadeada por un artigo de Joan Robinson na metade dos 50 e polo libro de Piero Sraff-

<sup>1</sup> Este traballo recolle algún material contido noutros artigos nosos sobre a así chamada "nova" teoría do crecemento; véxase, en particular, Kurz e Salvadori (1996, 1997a, 1997b, 1997c). Neri Salvadori agradece a axuda económica recibida do MURST (Ministerio Italiano de Universidades e Investigación Tecnolóxica e Científica), do CRN (Consello Nacional Italiano de Investigación) e da Universidade de Santiago de Compostela.

fa (1960), demostrouse, dun xeito concluínte, que a teoría neoclásica tradicional se baseaba nun concepto de capital indefendible. De acordo con este concepto, a "cantidade de capital" como factor de produción podería darse independentemente dos prezos relativos e antes de determina-la taxa de beneficio. Coa cantidade de capital nunha oferta dada en calquera momento do tempo, a taxa de beneficio (ou o tipo de xuro) concibíase como o "prezo" de capital obtido cando se confrontaba un oferta dada cunha función de demanda de capital, derivada dunha análise da elección da técnica dos produtores que minimizan os custos. A demostración de que isto non era posible, agás en casos moi especiais, implicaba que a teoría neoclásica para o longo prazo non era unha guía fiable para entende-las leis que rexen o crecemento e a distribución. Este enfoque, que gradualmente se filtrou na profesión da economía, contribuíu ó desencanto co modelo soloviano, que tamén foi atacado por outras razóns, e levou a una situación, na década dos 70 e dos 80, na que a economía de crecemento, vista como conxunto, quedou marxinada.

A situación cambiou dramaticamente na metade dos 80, cando a economía de crecemento comezou de novo a ter un grande éxito, seguindo as directrices marcadas por Paul Romer e Robert Lucas. Xurdiu unha impresionante cantidade de investigación empírica e teórica sobre o campo económico, que se disparou coma se fose un cogomelo. Tamén se coñece co nome de "nova" teoría do crecemento (NTC) para salienta-la reivindicación de orixinalidade. Algúns defensores son bastante explícitos na súa visión de que a NTC revolucionará a maneira de pensar dos economistas sobre certos problemas (Grossman e Helpman, 1994, p. 42). A énfase recae nos mecanismos "endóxenos" que xeran crecemento económico, é dicir, crecemento no longo prazo que aparece determinado "no modelo, e non por algunhas variables exógenas como se fose un progreso tecnolóxico inexplicable" (Barro e Sala-i-Martin, 1995, p. 38). Isto é o que se considera como a característica principal diferenciadora entre o NTC e a vella teoría soloviana. Outras características da NTC son a incorporación de economías de escala ó modelo e proporcionar un microfundamento sólido do comportamento do aforro (alias investimento).

Neste traballo, faremos un intento de relacionar algún dos modelos máis prominentes da bibliografía sobre a NTC coa tradición "clásica" do pensamento económico. Vaise argumentar de verdade que, nun senso moi preciso, se pode dicir que a NTC leva parella a volta ós modos de pensar e a un método de análise característicos dos autores clásicos. Falando en clave de métodos, a NTC é una teoría de período longo, preconizada por Adam Smith e desenvolvida por David Ricardo. En clave de contidos, moitos dos modelos da "nova" teoría de crecemento (NTC) prescindén da determinación tradicional neoclásica da taxa de beneficio (tipo de xuro) en termos de oferta e demanda de capital. A seguinte análise intenta clarear este feito.

Os economistas clásicos centráronse na visión do longo prazo e, xeralmente, prestaron pouca atención ás interpretacións do período curto. Os economistas neo-

clásicos tamén comezaron a súa teoría, aló polo ano 1870, estudiando o período longo, pero logo atoparon dificultades que lles induciron a cambiar, comezando, nos últimos anos da década dos 20, a facer unha análise intertemporal (ver, por exemplo, Kurz e Salvadori, 1995, cap. 14). Ata hai unhas poucas décadas, asumíuse que o horizonte temporal, nunha teoría de equilibrio xeral intertemporal, era finito e, polo tanto, arbitrario. A introducción dun horizonte infinito resultou ser crítica (ver tamén Burgstaller, 1994, pp. 43-48). Empurrou a análise cara ó punto de vista do longo prazo. Iso foi explicado claramente e con detalle, por exemplo, por Robert Lucas (1988) nunha contribución ás novas teorías de crecemento endóxeno. Lucas observou que "para calquera capital inicial  $K(0) > 0$ , a senda óptima de consumo de capital ( $K(t)$ ,  $c(t)$ ) converxerá coa senda de equilibrio asintoticamente. É dicir, a senda de equilibrio será unha boa aproximación a calquera senda efectiva "durante a maior parte do tempo" e que "esta é exactamente a razón pola que a senda de equilibrio é interesante para nós" (Lucas, 1988, p. 11). Deste xeito, Lucas recomenda volver cambiar dunha análise intertemporal a unha interpretación estable do longo prazo. Xa que a senda equilibrada do modelo intertemporal é a única senda analizada por Lucas, o modelo intertemporal pode ser simplemente considerado como un paso para obter unha conxuntura firme no longo prazo. (Parafraseando un dito de Paul Samuelson nun contexto diferente, podemos dicir que unha análise intertemporal é un rodeo con relación á análise estable para o longo prazo). E aínda máis, Lucas abandonou un dos aspectos característicos das teorías neoclásicas, é dicir, a distribución dos ingresos vén determinada pola demanda e pola oferta dos factores de produción: se nos concentramos na "senda equilibrada", o capital no período inicial non se pode tomar como se viñese dado xunto con outras "dotacións iniciais".

Un estudio detallado amosa que as contribucións á teoría do valor e da distribución da derivación "clásica", a pesar das moitas diferencias entre distintos autores, comparten unha característica común: investigan a relación entre o sistema de prezos relativos e a distribución de ingresos; eles comezan polo mesmo conxunto de datos. Estes datos abranguen (ver, por exemplo, Kurz e Salvadori, 1995, cap. 1): 1) as condicións técnicas de produción de varias materias primas; 2) o tamaño e a composición do produto social; 3) unha das variables distributivas: ben ó índice regulador dos salarios ou ó que regula os beneficios; e 4) as cantidades de recursos naturais dispoñibles.

En correspondencia coa posición subxacente competitiva no longo prazo da economía, asúmese que o stock —existencias— de capital se axusta a estes datos. De aí que a pauta "normal" desexada de utilización da planta e do equipamento sería realizada, e obteríase unha taxa de rendemento uniforme sobre o seu prezo de oferta.

Os datos ou variables independentes das que normalmente parten as teorías neoclásicas son as seguintes. Dan por suposto: a) o conxunto de alternativas técnicas entre as que os produtores que minimizan custos poden escoller; b) as prefe-

rencias dos consumidores; e c) as dotacións iniciais da economía e a distribución dos dereitos da propiedade entre os axentes individuais.

É doadamente comprobable que o proposto en a) non é moi diferente do que se di en 1), mentres que o exposto en 2) se podería pensar que vén determinado polo que aparece en b). O que fai que as dúas teorías sexan realmente diferentes son os datos que aparecen en 2) e en c). Sen embargo, no caso especial en que non hai traballo na economía —e, polo tanto, o dito en 3) desaparece automaticamente, porque a taxa de beneficio estaría endoxenamente determinada e non podería ser dada dende fóra do sistema— o exposto en c) non é moi diferente do que aparece en 4). Demostrarase que é un aspecto característico dalgunha das contribucións máis importantes á bibliografía moderna sobre crecemento endógeno que eliminan o traballo do cadro e, no seu lugar, poñen "capital humano" ou "coñecemento", é dicir, algo que a xente do século vinte pode aceptar como un factor de produción producible (e acumulativo). Sen embargo, as condicións de produción deste subrogado do "traballo" desempeñan exactamente o mesmo papel na análise clásica, pola asunción dunha taxa salarial real dada. Este traballo ten como obxectivo facer unha clara exposición deste feito.

Nós centrámo-la nosa atención na estrutura analítica da teoría. Isto non quere dicir que non sexamos conscientes do feito de que hai outros elementos na NTC que manteñen un marcado sabor clásico. A insistencia sobre os rendementos crecentes, por exemplo, garda un gran parecido co tratamento que Adam Smith fai da división do traballo. Foi, verdadeiramente, a opinión de Smith que a acumulación de capital é un requisito previo para que emerxan novos mercados e medren outros moitos dos xa existentes, o que está intimamente relacionado cunha división do traballo, aínda máis sofisticada, e a que, a súa vez, é considerada como a fonte principal dun incremento continuo na produtividade laboral. De acordo con Smith, a división do traballo lévanos ó descubrimento de novos métodos e de novos medios de produción —novas máquinas— e novos bens e, xeralmente, está asociada, cando menos temporalmente, coas formas de competencia monopolística que lles permite ós innovadores con éxito recoller beneficios extra durante algún tempo (ver, por exemplo, Smith, WN, I.x.b.43; ver tamén Young, 1928). De aí que, en Smith a endoxeneidade da taxa de crecemento non é tanto o resultado das características dalgunha tecnoloxía dada, senón máis ben o resultado dunha revolución continua das condicións de produción tecnolóxicas, organizativas e institucionais, que é, en definitiva, un proceso de desenvolvemento dos "poderes productivos da sociedade". Mentres que somos conscientes das semellanzas entre este punto de vista e algunhas das ideas desenvolvidas en contribucións recentes á NTC<sup>2</sup>, a nosa principal preocupación neste traballo non son tanto esas ideas, senón máis ben intentar demostrar que o conxunto de datos, dende onde a maioría das NTC comezan, é típico dun enfoque clásico e non neoclásico.

<sup>2</sup> Ver, por exemplo, Yang e Borland (1991), Becker e Murphy (1992), Rodríguez-Clare (1996), ver tamén os así chamados modelos neoschumpeterianos, e.g., Aghion e Howitt (1992).

A sección seguinte demostra que Smith e Ricardo, dun modo consistente, concibiron o crecemento económico como algo endógeno.

Ademais, analízanse algunhas variantes posibles do modelo usual ricardiano eliminando a escaseza de terra, ou limitando o efecto da escaseza sobre a taxa de beneficio por medio dunha tecnoloxía "backstop" (tecnoloxía en repouso), ou por medio de rendementos crecentes de escala conectados coa división do traballo. A tipoloxía elaborada nesta sección utilízase máis tarde na seguinte sección para analizar e clasificar algunha das máis recentes NTC. Demóstrase que os modelos baixo consideración reproducen o comportamento dos modelos ricardianos analizados na sección segunda. Na última sección preséntase algunhas conclusións.

## O CRECIMENTO ENDÓGENO NOS ECONOMISTAS "CLÁSICOS"

O problema da acumulación de capital, crecemento económico e distribución económica foi unha preocupación importante dos economistas clásicos dende Adam Smith ata David Ricardo. A sociedade moderna estaba caracterizada por un dinamismo inherente social e económico. Foi o seu convencemento que, para comprende-los procesos de crecemento e o nacemento e o declive das nacións, un tiña que entende-las leis que rexen o crecemento da poboación, o índice de acumulación de capital e o ritmo, e a tendencia da innovación tecnolóxica nun entorno caracterizado pola escaseza de recursos naturais. Está en xogo a comprensión dun sistema altamente complexo.

Mentres que os puntos de vista dos autores clásicos difiren en moitos aspectos, tamén é certo que comparten algunhas características importantes comúns. Primeiro, o problema do crecemento económico foi analizado tendo en conta os factores que rexen o tamaño global do produto social excedente e o uso que se lle deu, é dicir, se foi consumido dunha maneira "non-productiva" ou "productivamente" (é dicir, acumulado). Segundo, en tódolos autores clásicos e noutros que traballan nesta liña, tales como Karl Marx ou John von Neumann, a taxa de crecemento concibiuse como algo esencialmente endógeno do sistema, codeterminado por factores naturais, polo comportamento da xente e as accións do goberno (Lowe, 1954; Eltis, 1984). A idea neoclásica dunha "taxa natural de crecemento" dada exoxenamente, coa que a taxa real de crecemento estaría en sintonía, estaba intimamente relacionada coa súa maneira de pensar. Terceiro, non se prevía ningún impedimento no longo prazo resultante dunha oferta de traballo insuficiente, xa que a oferta de traballo se supoñía xerada endoxenamente no sistema. Se o impulso expansivo do sistema perdía intensidade, considerábase que isto era o resultado dun freo do crecemento da produtividade debido á redución da velocidade do progreso tecnolóxico, ou ó impacto negativo da escaseza de recursos naturais, par-

ticamente de terra, na actividade económica. Cuarto, xa que calquera movemento histórico foi considerado como portador dos xermos da súa propia destrución, non houbo presunción de que a taxa de crecemento permanecese constante co tempo. Máis ben, deuse por feito que o sistema económico moderno pasaría por fases caracterizadas por diferentes velocidades de expansión económica. Quinto, o modelo de crecemento do sistema económico foi concibido como algo que estaba en relación íntima co desenvolvemento no longo prazo da taxa xeral de rendibilidade. Isto explica a importancia atribuída polos autores clásicos ós factores que determinan a tendencia da rendibilidade para o longo prazo. Cunha tendencia descendente da taxa de beneficio, na medida en que o capital se acumula, o sistema esgotaría o pulo, é dicir, o crecemento desaceleraríase e, finalmente, o sistema chegaría á paralización. Este é o estado estacionario previsto por John Stuart Mill. A idea de que o sistema económico está sometido a tendencias "estancantes" introduciuse, dun xeito ou doutro, no corpo total da teoría económica posclásica, incluíndo a teoría xeral de Keynes. Sexto, a maior parte da discusión fíxose dando por asumida a máxima de que "os mercados mandan". Isto leva parello que cada acto de aforro conduza a un acto de investimento de igual magnitude, de tal xeito que non haxa problemas para a demanda efectiva. Sen embargo, existen excepcións notables, en particular a análise de Thomas Robert Malthus e Karl Marx.

#### ADAM SMITH

Debémolle a Smith a teoría de crecemento endóxeno con énfase especial no impacto da acumulación de capital sobre a produtividade (ver tamén Kurz e Salvadori, 1979b). En *The Wealth of Nations* (WN), publicada en 1776, puntualizou que a renda per cápita "debe en cada nación estar regulada por dúas circunstancias diferentes; primeiro, pola habilidade, destreza e coñecemento con que xeralmente se aplica o seu traballo; e, segundo, pola proporción entre o número dos que están empregados nun traballo útil, e o daqueles que non están así empregados" (WN I.3).

Dado que a produtividade laboral pode aumentar sen límites, Adam Smith concluíu que a atención tiña que centrarse nas causas deste melloramento, nos poderes productivos do traballo, e a orde de acordo coa que o seu produto é distribuído dun xeito natural entre os diferentes rangos e condicións dos homes na sociedade (WN I.5). Neste punto, a acumulación de capital entra no cadro debido ó convencemento de Smith de que a clave para que medre a produtividade do traballo está na súa división que, á súa vez, depende da amplitude do mercado e, polo tanto, da acumulación do capital. "A máis grande mellora nos poderes productivos do traballo", dise que "puideron ter sido os efectos da división do traballo" (WN I.i.1), tanto nas empresas e industrias dadas como, incluso, dun modo máis significativo, entre elas. Nesta análise, nos primeiros tres capítulos do libro I de WN,

Smith estableceu a idea de que hai rendementos crecentes que son, en gran parte, externos ás empresas, é dicir, amplamente compatibles coa hipótese clásica dunha taxa uniforme de beneficio. No primeiro capítulo, deixou claro o potente que é o mecanismo da división do traballo para aumentala produtividade e, ademais, analizou con bastante detalle as súas características máis importantes: 1) o melloramento da destreza dos traballadores; 2) o aforro de tempo que senón se perdería ó pasar dun tipo de traballo ó outro; e, o que é máis significativo, 3) a invención de maquinaria específica (cf. WN I.i.6-8). No segundo capítulo, argumenta que existe una certa propensión na natureza humana "para a permuta, troco e cambio en especie", que parece estar arraigada nas "facultades de razoamento e fala", que dá ocasión á división do traballo (WN I.ii.1-2). No terceiro capítulo, completa a súa argumentación resaltando que a división do traballo vén limitada pola extensión do mercado (cf. WN I.iii.1): un mercado máis amplo xera una división maior do traballo entre a xente e, polo tanto, entre as empresas, e unha maior división do traballo xera maior produtividade do traballo para tódalas empresas.

Smith non viu ningún perigo en que o proceso de acumulación puidese rematar, debido a unha oferta insuficiente de traballo e ós subseguintes rendementos decrecentes do capital. Propugna un punto de vista que se ía facer prominente entre os economistas clásicos: a oferta de traballo xérase dentro do sistema socioeconómico, é dicir, endoxenamente. É interesante que Smith fose da opinión de que o volume da forza de traballo estivese regulado pola demanda de traballo. "Cada unha das especies de animais multiplícase naturalmente en proporción ós medios da súa subsistencia, e ningunha especie animal pode, endexamais, multiplicarse por riba disto" (WN I.viii.39). Dise que un principio similar rexe a multiplicación do home: a "recompensa liberal do traballo", ó capacita-los traballadores para que poidan proporcionarles máis cousas ós fillos, axusta a forza de traballo "tanto como é posible na proporción en que a demanda de traballo o require ... É desta maneira como a demanda de homes, igual cá de calquera outra materia prima, necesariamente, regula a produción de homes; apúraa cando vai demasiado lenta, e páraa cando avanza demasiado á présa. É esta demanda a que regula e determina o estado de propagación en tódalas diferentes industrias do mundo" (WN I.v.III.40).

#### DAVID RICARDO

O argumento de Ricardo sobre o que el chama curso "natural" da economía prevía un sistema económico no que o capital se acumula, a poboación medra, pero non existe o progreso técnico: este déixase a un lado. De aí que o argumento estea baseado na asunción —implícita— de que o conxunto de métodos de produción —con rendementos constantes a escala—, entre os que os produtores que minimizan custos poden escoller, vén dado e é constante. Asumindo que a ta-

xa de salarios dos traballadores vén dada e é constante, a taxa de beneficio vese obrigada a baixar: debido ós rendementos intensivos e extensivos decrecentes sobre a terra, "con cada porción de capital empregada nela, haberá unha taxa de decrecemento na produción" (Works I, p. 98). Os beneficios son considerados como un ingreso residual baseado no superávit de produto remanente, despois de que os medios usados na produción e nos bens salariais en apoio dos traballadores teñan sido deducidos do produto social (neto de rendas). A "taxa de decrecemento na produción" implica, polo tanto, un descenso na rendibilidade. Baixo a premisa de que dos salarios e das rendas, só hai aforros desprezables, unha taxa de beneficio decrecente leva parella unha taxa decrecente de acumulación de capital. Polo tanto, en relación co dinamismo da economía, a atención debería centrarse na rendibilidade. Asumindo que a propensión marxinal para aforrar a partir dos beneficios,  $s$ , vén dada e é constante, pódese formular unha función de acumulación "clásica":

$$g = \begin{cases} s(r - r_{\min}) & \text{if } r \geq r_{\min} \\ 0 & \text{if } r \leq r_{\min} \end{cases}$$

onde  $r_{\min} \geq 0$  é o mínimo nivel de rendibilidade que, no caso de acadarse, deterá a acumulación (cf. *ibidem*, p. 120). O curso "natural" de Ricardo rematará necesariamente nun estado estacionario<sup>3</sup>.

Claramente, en Ricardo a taxa de acumulación está determinada endoxenamente. A demanda de traballo vén rexida polo ritmo con que se acumule o capital, mentres que a demanda de traballo para o longo prazo está regulada pola "lei malthusiana de poboación"<sup>4</sup>.

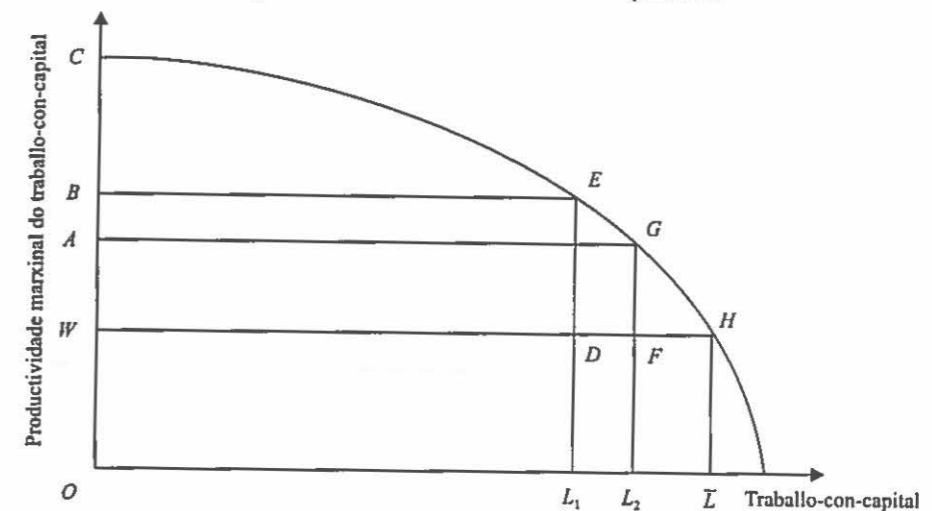
Asumindo, por razóns de simplicidade, unha taxa de salario real dada e constante, o punto de vista de Ricardo sobre a relación no longo prazo entre rendibilidade e acumulación e, polo tanto crecemento, pode ser ilustrada segundo aparece na figura 1, que é un diagrama usado por Kaldor (1956). A curva  $CEGH$  é a produtividade marxinal de traballo-con-capital; é decrecente, pois a terra é escasa:

<sup>3</sup> Esta senda non debe, dende logo, ser identificada coa senda real que a economía está collendo porque o progreso técnico anulará repetidamente o impacto da "misericordia da natureza" sobre a taxa de beneficio.

<sup>4</sup> Os salarios reais poden aumentar, é dicir, o "prezo do mercado de traballo" pode aumentar por riba da taxa salarial "real". Este é o caso nunha situación na que o capital se acumula rapidamente, conducindo a un exceso de demanda de traballo. Segundo di Ricardo, "a pesar da tendencia dos salarios a conformarse a súa taxa natural, a súa taxa de mercado pode, nunha sociedade en alza, durante un período indefinido, estar constantemente por riba dela" (pp. 94-95). Se este tipo de situación permanece durante algún tempo, é incluso posible que o "costume converta en necesario absoluto" o que no pasado foran comodidades e luxos. De aí que o salario natural vaia cara riba mediante niveis persistentemente altos da taxa do salario real. De igual modo, o concepto de "salario natural" en Ricardo é flexible e non debe confundirse co mínimo psicolóxico de subsistencia. Para coñecer-lo punto de vista de Smith sobre os salarios e o crecemento da forza de traballo, ver Kurz e Salvadori (1995, cap. 15).

cando traballo-con-capital aumenta, ou ben se deben cultivar calidades de terra menos fértiles ou as mesmas calidades de terra deben ser cultivadas con procedementos que requiren menos terra por unidade de produto, pero que son máis custosas en termos de traballo-con-capital. Se a taxa de salario real é igual a  $OW$ , daquela, se a cantidade de traballo-con-capital é  $L_1$ , a área  $OCEL_1$  dá o produto,  $OWDL_1$  dá o total de capital empregado e  $BCE$  a renda total. O beneficio é calculado como un residual e correspóndese co rectángulo  $WBED$ . En consecuencia, a taxa de beneficio pódese determinar como a razón das áreas de dous rectángulos que teñen a mesma base e, polo tanto, é igual a razón  $WB/OW$ . Consideremos agora o caso no que a cantidade de traballo-con-capital sexa maior, é dicir,  $L_2$ . Daquela,  $OCGL_2$  dá o produto,  $OWFL_2$  o capital,  $ACG$  a renda, e  $WAGF$  os beneficios. A taxa de beneficios baixou ata  $WE/OW$ . Obviamente, se unha taxa de beneficios positiva implica unha taxa de crecemento positiva (é dicir,  $r_{\min} = 0$ ), a economía expandirase ata que traballo-con-capital chegue ó nivel  $\bar{L}$ . Neste momento o sistema chegou a un estado estacionario. O crecemento alcanzou o final porque a rendibilidade tamén o alcanzou.

Figura 1.- A terra como recurso indispensable



O volume da forza de traballo considérase que é esencialmente xerado polo mesmo proceso de acumulación. Noutras palabras, a forza de traballo trátase coma se fose unha clase de materia prima producible. Difire doutras materias primas en que non é producido dun xeito capitalista por unha industria especial á par doutras industrias, senón que é o resultado dunha interrelación entre o comportamento xerativo da poboación traballadora e as condicións socioeconómicas. Na concepción

máis simple posible, a forza de traballo considérase coma se estivese nunha oferta para a "cesta" de bens correspondente á taxa de salario real dada. Ó aumenta-lo número de cestas dispoñibles para o sustento dos traballadores implica un incremento proporcional da forza de traballo. Con este escenario, a taxa de crecemento da oferta de traballo axústase a calquera taxa dada de crecemento da demanda laboral, sen necesidade de varia-la taxa salarial real<sup>5</sup>. Polo tanto, o traballo non pode poñer límites ó crecemento porque se xera dentro do proceso de crecemento. O único límite ó crecemento pode vir doutros factores non acumulativos de produción. Como Ricardo e outros expuxeron con claridade, estes factores son os recursos naturais, en xeral, e a terra, en particular. Noutras palabras, nos economistas clásicos unicamente hai crecemento endógeno. Este crecemento é proclive a perder ímpetu xa que a escaseza de factores naturais de produción fai que o teñamos que ver en termos de rendementos intensivos e extensivos decrecentes. (O cambio técnico interprétase, dende logo, como algo que contrarresta estas tendencias).

### A PRODUCCIÓN CON TERRA COMO UN BEN GRATUÍTO

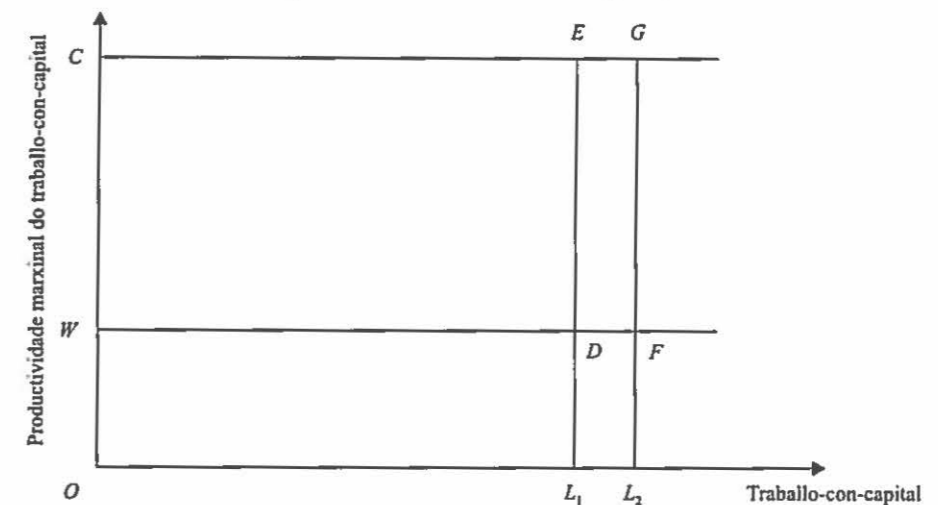
Co fin de illa-la análise do crecemento da correspondente á escaseza de terra, se cadra é útil realizar unha análise previa baixo a premisa de que a terra é un ben gratuío. Para mante-la argumentación intentemos pensar sobre a teoría ricardiana sen o problema da terra. Deixa-la terra a unha beira, na doutrina de Ricardo, pode chama-la atención do lector como a chamaría un Hamlet sen o seu príncipe. Sen embargo, a única intención deste experimento intelectual é prepara-lo terreo para una discusión dos NMC na seguinte sección. E o que é máis, Ricardo mesmo consideraba a seguinte idea: "*Os beneficios non baixan necesariamente co aumento da cantidade de capital porque a demanda de capital é infinda e está rexida pola mesma lei cá poboación mesma. Ámbolos dous están controlados polo aumento do prezo da comida, e o aumento conseguinte no prezo do traballo. Se ese incremento non se dese, ¿que cousa podería evitar que a poboación e o capital aumentasen sen límites?*" (*Works*, VI, p. 301).

Se non hai terra, ou máis ben, se a terra de mellor calidade estivese dispoñible en abundancia, é dicir, un ben gratuío, daquela a gráfica que representase a produtividade marxinal sería unha liña horizontal e, en consecuencia, a taxa de beneficio sería constante, calquera que fose o traballo-con-capital. Este caso é ilustrado na figura 2. En consecuencia, a taxa de crecemento tamén sería constante: o sistema podería medrar por sempre a una taxa igual á taxa dada de beneficios multiplicada pola propensión a acumular. Segundo se pon de manifesto na cita que acaba-

<sup>5</sup> En concepcións máis sofisticadas, subxacentes ós argumentos de Smith e Ricardo, taxas máis altas de crecemento da demanda laboral presupoñen niveis máis altos da taxa salarial real. Pero a lóxica básica permanece a mesma: en condicións normais, o ritmo co que o capital se acumula regula o ritmo co que o traballo medra.

mos de facer e que foi recollida de *Works* de Ricardo, este era totalmente consciente desta implicación.

Figura 2.- A terra como un ben gratuío



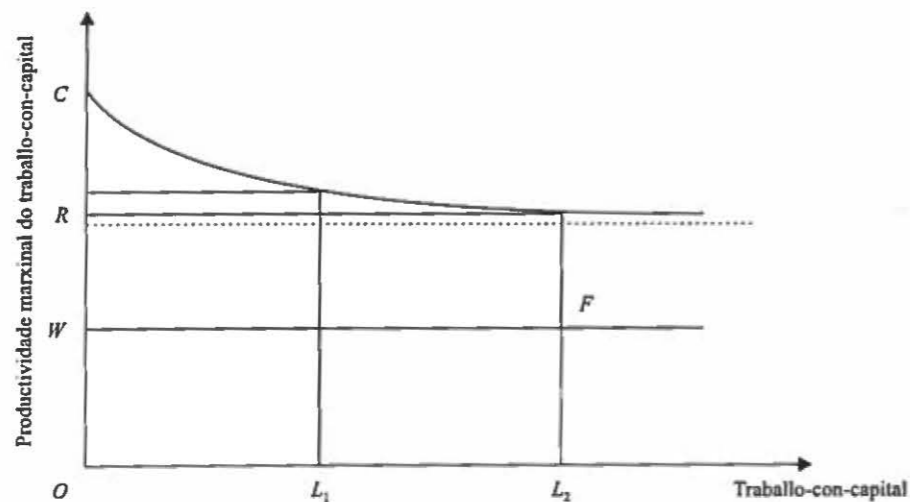
### PRODUCCIÓN CON "TECNOLOXÍA BACKSTOP" (TECNOLOXÍA EN REPOUSO)

Sen embargo, asumir que non hai terra ningunha, ou que está dispoñible nunha calidade dada e en cantidade ilimitada, é innecesariamente restrictivo. Cun sistema medrando por sempre, chegará seguramente o momento en que a terra de mellor calidade escasee. Isto lévanos a outro punto en que a taxa de beneficio non necesita esvaecerse cando o capital se acumula. O punto baixo consideración garda unha íntima semellanza co caso analizado na economía de recursos "esgotables". Por exemplo, algúns recursos esgotables son utilizados para producir enerxía. Ademais, hai enerxía solar que pode ser considerada como un recurso inesgotable. A tecnoloxía baseada na utilización da enerxía solar define a devandita tecnoloxía "backstop" (tecnoloxía en repouso). Traslademos esta asunción ó contexto do modelo ricardiano coa terra.

O caso baixo consideración corresponderíase coa situación en que "terra", aínda que útil na produción, non é indispensable. Noutras palabras, hai unha tecnoloxía que permite facer produtos sen ningún factor (*input*) "terra"; isto é a tecnoloxía "backstop" (en repouso). Cunha continua substitución entre traballo-con-capital e terra, a produtividade marxinal de traballo-con-capital estaría continuamente diminuindo, pero estaría limitada por abaixo. Este caso está ilustrado na figura 3, coa liña discontinua que amosa o límite máis baixo. Neste caso, a taxa de

beneficio e, en consecuencia, a taxa de crecemento iría en sentido descendente, pero nunca poderían baixar máis alá de certos límites, que son positivos. O sistema medraría indefinidamente cunha taxa de crecemento que se aproximaría asintoticamente ó produto da taxa de aforro dada multiplicada polo valor do límite (inferior) da taxa de beneficio. Na figura 3, o último ben dado por  $WR/OW$ .

Figura 3.- Unha tecnoloxía "backstop" (tecnoloxía en repouso)

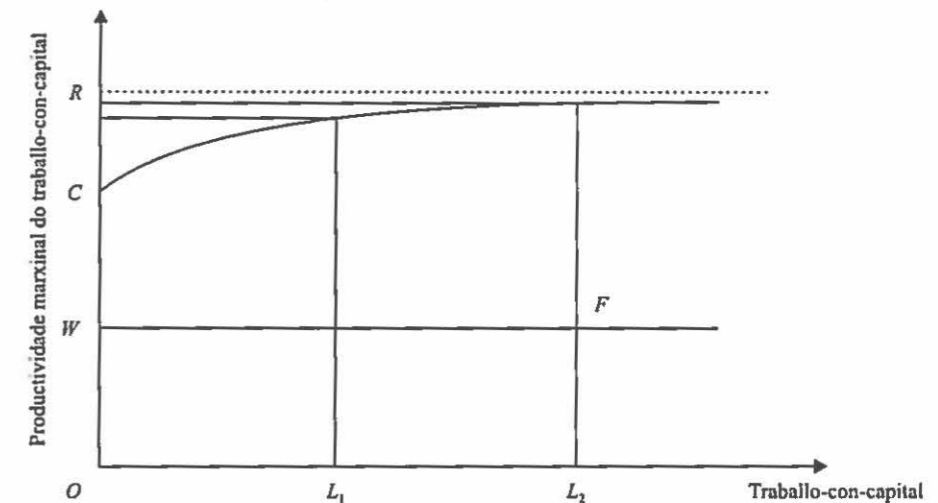


#### RENDEMENTOS CRECENTES PARA O CAPITAL-CON-TRABALLO

Finalmente, podemos ilustra-lo caso dos rendementos crecentes para o traballo-con-capital (figura 4), como foi analizado, seguindo a análise de Adam Smith da división do traballo, por autores tales como Allyn Young (1928). Por razóns de simplicidade, tomando a taxa salarial como dada e constante, a taxa de beneficio e a taxa de crecemento están obrigadas a aumentar cando se emprega máis traballo-con-capital. (Na figura 4 asúmese que hai un límite superior para o incremento en produción por unidade de traballo-con-capital definida por  $OR$ ). Para poder preservar-la noción dunha taxa uniforme de beneficio, tense que asumir que os rendementos crecentes son externos á empresa e están exclusivamente conectados coa expansión do mercado, coma un todo, e coa división social do traballo. Isto implica que, mentres que, no caso dos rendementos decrecentes debido a escaseza de terra (cf. figuras 1-3), o produto foi dado pola área debaixo da curva de produtividade marginal; agora, o produto asociado con calquera cantidade dada de traballo-con-capital é maior ca, ou igual ca esa cantidade multiplicada polo nivel correspondente de produción por unidade de traballo-con-capital. É maior, se aínda

hai escaseza de terra; é igual, se a terra non escasea. En calquera caso, a suma dos beneficios e salarios é igual ó produto da cantidade dada de traballo-con-capital multiplicada polos niveis correspondentes de produción por unidade de traballo-con-capital<sup>6</sup>. De aí que, no caso en que o traballo-con-capital sexa rendibilidade  $L2$ , o produto vén dado polo rectángulo correspondente. En consecuencia, o produto é maior cá área debaixo da curva de produtividade marginal. Os casos de rendementos decrecentes e crecentes non son, polo tanto, simétricos. Temos que engadir que neste caso unha taxa real salarial crecente non ten por qué implicar unha taxa xeral de beneficio decrecente.

Figura 4.- Rendementos crecentes



Para concluírmos, temos que subliñar que os modelos "ricardianos" de crecemento endóxeno ilustrados nas figuras 1-4 están intimamente relacionados co feito de que o traballo se concibe coma unha mercadoría que é, nalgún sentido, "produ-

<sup>6</sup> Sexa  $x = f(L, L^*)$  o produto da última unidade de traballo-con-capital cando  $L$  representa a cantidade de traballo-con-capital empregada, e a división do traballo se mantén artificialmente no nivel apropiado cando a cantidade de traballo-con-capital empregada é  $L^*$ . Obviamente,  $f(L, L^*)$  como función soamente de  $L$  é ou decrecente, como nas figuras 1 e 3 (se a terra escasea), ou constante, como na figura 2 (se a terra non escasea). O produto en  $L^*$  é igual a  $\int_0^{L^*} f(L, L^*)dL$ , é dicir, a área debaixo da curva  $f(L, L^*)$  no rango  $[0, L^*]$ . Se

$\frac{\partial f}{\partial L^*} > -\frac{\partial f}{\partial L}$  para  $L=L^*$ , daquela a curva  $x = f(L, L^*)$ , que é a curva debuxada na figura 4 é crecente, pero o produto é, como se dixo antes, maior ca ou igual á suma dos beneficios e salarios, que é igual ó produto da cantidade dada de traballo-con-capital multiplicada polo correspondente nivel de produción por unidade de traballo-con-capital.

cida" utilizando cereais e máis nada. A taxa salarial real recibe o "mesmo tratamento có combustible para os motores ou o penso para o gando". A liña recta  $WF$  nas figuras anteriores pode realmente ser interpretada como a "función de custo marxinal". Se a taxa salarial tivese que depender da cantidade de traballo empregado, daquela a función de custo marxinal non sería unha liña recta, aínda que substancialmente sería aplicable o mesmo argumento. En poucas palabras, o "segredo" da endoxeneidade do crecemento nos autores clásicos consistía na asunción dun traballo que producía "tecnoloxía". Como veremos na seguinte sección, o mesmo segredo está no centro da NTC.

Hai, sen embargo, outra posibilidade á hora de interpreta-los diagramas. Para manter esta interpretación, temos que elimina-lo traballo da escena. Se se fai isto, aparece un cadro onde os cereais son producidos utilizando só cereais (incluíndo cereal usado como taxa de salario real) e, finalmente, terra. A curva que anteriormente foi interpretada como productividade marxinal de traballo-con-capital pódese interpretar agora como a productividade de cereal (como un *input*); a liña recta  $WF$  estaría, polo tanto, localizada a unha distancia do eixo horizontal de exactamente unha unidade ( $WO=1$ ). Tódolos outros elementos da argumentación desenvolvidos anteriormente permanecerían exactamente igual. Na seguinte sección veremos que esta interpretación proporciona a clave para entender un aspecto importante da NTC.

## OS "NOVOS" MODELOS DE CRECIMENTO (NMC)

### CLASIFICACIÓN

Como xa se viu, o concepto de "endoxeneidade" empregado nos NMC, como foi especificado por Barro e Sala-i-Martin, implica que o crecemento de longo prazo é determinado "dentro do modelo" máis ben ca por algunhas variables que medren esoxenamente. Incluso engaden que: "A *propiedade principal dos modelos de crecemento endóxeno é a ausencia de rendementos decrecentes de capital*" (ib., p. 39). Polo tanto, a maneira ou o mecanismo por medio do cal os rendementos decrecentes do capital son evitados proporciona un criterio para clasifica-los NMC (Kurz e Salvadori, 1997a). Podemos distinguir entre os seguintes tipos de modelos:

- 1) "Modelos lineais" ou "modelos AK" (Rebelo, 1991; King e Rebelo, 1990).
- 2) Modelos nos que os rendementos do capital están limitados pola parte inferior (Jones e Manuelli, 1990).
- 3) O modelo de Lucas (1988), que se centra na acumulación de capital humano.

- 4) O modelo de Romer (1986), que salienta a xeración de novos coñecementos en actividades de investigación e desenvolvemento das empresas. Analizaremos cada un destes modelos.

### MODELOS LINEAIS (OU "AK")

Primeiro, hai modelos que deixan a unha beira tódolos factores non acumulables de produción, tales como traballo e terra, e asumen que tódolos factores (*inputs*) de produción son acumulables, é dicir, "capital" dalgún tipo. A versión máis simple desta clase de modelos é o chamado "modelo AK", que asume que hai unha relación lineal entre a produción (*output*) total,  $Y$ , e un factor capital único,  $K$ , que consisten ámbolos dous na mesma materia prima:

$$Y = AK = AK = AK = AK = AK = AK = AK = AK \quad (1)$$

onde  $1/A$  é a cantidade de materia requirida para producir unha unidade del. Debido á forma lineal da función de produción global, estes modelos son coñecidos como "modelos lineais". A taxa de rendemento sobre o capital vén dada por

$$r + \delta = \frac{Y}{K} = A \quad (2)$$

onde  $\delta$  representa a taxa de depreciación dada esoxenamente. O mecanismo de investimento-aforro, conxuntamente coa asunción dunha taxa uniforme de crecemento (é dicir, un equilibrio sostido), determina a relación entre a taxa de crecemento,  $g$ , e a taxa de beneficio,  $r$ . Rebelo (1991, pp. 504 e 506) obtén ben

$$g = \frac{A - \delta - \rho}{\sigma} = \frac{r - \rho}{\sigma} \quad (3)$$

ou

$$g = (A - \delta) s = sr \quad (4)$$

A ecuación 3 obtense cando os aforros se determinan baixo a asunción de que hai un axente inmortal representativo que maximiza a seguinte función de utilidade intertemporal

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{1}{1-\sigma} [c(t)^{1-\sigma} - 1] dt \quad (5)$$



sometido a restricción (1), onde  $\rho$  é a taxa de desconto, ou a taxa de preferencia temporal, e  $1/\sigma$  é a elasticidade de substitución entre o consumo presente e o futuro ( $1 \neq \sigma > 0$ ), e onde  $Y = c(r) \dot{K}$ , onde  $\dot{K}$  é a derivada de  $K$  con respecto ó tempo, é dicir, investimento. A ecuación (4) obtense cando a propensión media para aforrar,  $s$ , é dada. De aí que, neste modelo, a taxa de beneficio veña determinada só pola tecnoloxía, e o mecanismo de investimento-aforro determina a taxa de crecemento.

Este modelo é inmediatamente identificado como o modelo analizado ó remate da subsección 2.4, no que o "traballo" foi deixado a un lado, baixo a asunción de que a tecnoloxía para producir cereais é a ilustrada na figura 2. Incluso o mecanismo de investimento-aforro é esencialmente o mesmo: no caso da ecuación (3)  $\sigma = 1/s$  e  $\rho = r_{\min}$  (sempre que  $r > r_{\min}$ ); no caso da ecuación (4)  $r_{\min} = 0$ . De aí que a versión da "nova" teoría do crecemento sexa, sen dúbida, o máis elemental de tódolos modelos clásicos.

King e Rebelo (1990) seguiron un camiño lixeiramente diferente. En vez dunha clase de "capital", eles asumiron que hai dúas clases: capital real e capital humano, sendo ámbolos dous acumulables. Hai dúas liñas de produción: unha para o produto social e capital real, que consta de cantidades do mesmo produto; e outra para o capital humano. As funcións de produción relacionadas coas dúas clases de capital enténdese que son homoxéneas de grao un e estrictamente cóncavas. Non existen rendementos decrecentes para o capital (composto) pola razón de que non hai factores acumulables, tales como traballo normal ou non especializado que entre a formar parte da produción de factores acumulables, bens de investimento e capital humano<sup>7</sup>. As funcións de produción relativas ás dúas clases de capital veñen dadas por

$$H = H(H_H, K_H) \quad (6.1)$$

e

$$K = K(H_K, K_K) \quad (6.2)$$

Coma no modelo de Rebelo, a taxa de beneficio está determinada unicamente pola tecnoloxía (e a maximización dos beneficios que implica que só una técnica

<sup>7</sup> A suposición de que a formación de capital humano non implica ningún tipo de traballo non especializado como entrada (*input*) non é convincente: o problema global do proceso educativo é que a capacidade da persoa para realizar un traballo non especializado se transforma gradualmente na súa capacidade —del ou dela— para realizar traballo especializado. Adam Smith, por exemplo, era un perfecto coñecedor disto. Para un tratamento analítico do problema do capital humano, tomando como punto de partida o estudo de Smith, ver Kurz e Salvadori (1995, cap. 11).

poida ser usada no longo prazo); a taxa de crecemento do sistema é, daquela, determinada endoxenamente pola ecuación investimento-aforro. A maximización dos beneficios implica que

$$\frac{\partial H}{\partial H_H} = r \quad (7.1)$$

$$\frac{\partial H}{\partial K_H} = \frac{r}{p} \quad (7.2)$$

$$\frac{\partial K}{\partial H_K} = rp \quad (7.3)$$

$$\frac{\partial K}{\partial K_K} = r \quad (7.4)$$

onde  $r$  é a taxa de beneficio e  $p$  é o prezo de capital humano en termos de produto que se consume ou se acumula como capital físico ( $\delta$  estableceuse igual a 0 para simplificarla notación). Dado que as funcións (6) son homoxéneas de grao un, as súas primeiras derivadas son homoxéneas de grao cero, de aí que as catro ecuacións co número 7 sexan suficientes para determina-los catro valores descoñecidos  $r, p, H_H/K_H, H_K/K_K$ . Isto non é nada máis có teorema da non substitución<sup>8</sup>, que, como é ben coñecido, implica que só unha técnica pode ser usada no longo prazo. A taxa de crecemento do sistema determínase, polo tanto, dun xeito endógeno por medio da ecuación investimento-aforro. Canto maior sexa a propensión a acumular capital físico e humano, maior será a taxa de crecemento.

Comparando o último modelo coa teoría clásica podemos establece-la seguinte conclusión: o papel desenvolvido polo "traballo" nos autores clásicos é asumido polo "capital humano" en King e Rebelo (1990). Ámbolos dous factores de produción asúmese que son producibles; con rendementos constantes a escala (como en King e Rebelo (1990)) e a taxa de beneficio, polo tanto a taxa de crecemento tamén, son determinadas e constantes no tempo, caso analizado na figura 2. Polo tanto, os NMC lineais só reproducen en termos elementais a lóxica do enfoque clásico da teoría da distribución e do crecemento.

<sup>8</sup> É facilmente comprobable que, se as funcións de produción (6) se "comportan ben", daquela, só hai unha e nada máis ca unha solución ó sistema (7).

<sup>9</sup> Xa que non se asume un factor primario (ou factor primario con remuneración cero), necesitamos un caso especial do teorema da non-substitución; ver Kurz e Salvadori (1944).

## RENDEMENTOS PARA O TRABALLO CON LÍMITE INFERIOR

A continuación presentamos modelos que preservan o dualismo de factores acumulables e non acumulables, pero restrinxen o impacto dunha acumulación dos primeiros sobre os seus rendementos mediante unha modificación da función de produción global. Jones e Manuelli (1990), por exemplo, toman traballo e capital e incluso asumen una tecnoloxía convexa, coma no caso de modelo de Solow (Solow, 1956). Sen embargo, unha tecnoloxía convexa só require que o produto marxinal do capital sexa unha función decrecente do seu stock, non que esvaeza cando a cantidade de capital por traballador tenda ó infinito. Jones e Manuelli asumen que

$$h(k) \geq bk, \quad \text{cada } k \geq 0$$

onde  $h(k)$  é a función de produción per cápita e  $b$  é unha constante positiva. O caso especial que consideran é

$$h(k) \geq f(k) + bk \quad (8)$$

onde  $f(k)$  é a función de produción convencional soloviana. Na medida en que o capital se acumula e a razón capital-traballo se incrementa, o produto marxinal de capital tamén diminuíra, aproximándose asintoticamente a  $b$  (ó seu límite inferior). Cunha propensión ó aforro dada,  $s$ , e asumindo que o capital é duradeiro, a taxa de crecemento sostido,  $g$ , determínase endoxenamente:  $g = sb$ . Pola contra, se asumímo-la maximización de utilidade intertemporal, a taxa de crecemento é positiva sempre que o parámetro técnico,  $b$ , sexa maior cá taxa de preferencia temporal,  $\rho$ . Cando é así, a taxa sostida de crecemento vén dada por (3) con  $r = b$ .

Non é difícil recoñecer que a diferenza entre o modelo de Jones e Manuelli (1990), por un lado, e o de Rebelo (1991), por outro, é a mesma cá que existe entre os casos ilustrados nas figuras 3 e 2, anteriormente presentadas.

Finalmente, hai unha ampla clase de modelos que consideran varios factores que contrarrestan calquera tendencia decrecente dos rendementos do capital. Os modelos pódense agrupar en dous. Nas dúas clases de modelos, os efectos positivos externos desenvolven un papel importante: compensan calquera caída no produto marxinal do capital.

## FORMACIÓN DO CAPITAL HUMANO E OS SEUS ASPECTOS EXTERNOS

Os modelos do primeiro grupo intentan formaliza-lo papel da formación de capital humano no proceso de crecemento. Tomando como punto de partida algunhas ideas de Uzawa (1965), Lucas (1988) asumiu que os axentes poden elixir entre

dous modos de pasa-lo seu tempo (non dedicado ó lecer): contribuír á produción actual ou acumular capital humano. É esencialmente a asignación do tempo entre as dúas opcións posibles o que decide a taxa de crecemento do sistema. Por exemplo, unha diminución no tempo dedicado á produción de bens leva implícita unha redución na produción actual; ó mesmo tempo, acelera a formación de capital humano e, polo tanto, incrementa o crecemento da produción. Coa acumulación de capital humano dese que hai asociada una externalidade: canto máis capital ten acumulado a sociedade na súa totalidade, máis productivo será cada un dos seus membros. Isto queda reflectido na seguinte función macroeconómica de produción

$$Y = AK^\beta (uhN)^{1-\beta} h^\gamma \quad (9)$$

onde a cantidade (*input*) de traballo consta do número de traballadores,  $N$ , multiplicada pola fracción de tempo dedicada ó traballo,  $u$ , multiplicada por  $h$  que dá a cantidade (*input*) de traballo en unidade de eficacia. Finalmente, está o termo  $h^\gamma$ . Este está pensado para representa-la externalidade. O axente único toma  $h^\gamma$  como un parámetro na súa —del ou dela— optimización mediante a elección de consumo,  $c$ , e máis,  $u$ . Sen embargo, para a sociedade no seu conxunto, a acumulación de capital humano incrementa a produción tanto directa como indirectamente, é dicir, por medio da externalidade. O axente optimizador individual enfróntase a rendementos constantes a escala na produción: a suma das elasticidades parciais de produción dos factores que el ou ela poden controlar, é dicir, o seu —del ou dela— capital físico e humano, é unha unidade. Sen embargo, para a sociedade no seu conxunto a elasticidade parcial de produción de capital humano non é  $1-\beta$ , se non  $1-\beta+\gamma$ .

A concepción de Lucas do proceso por medio do cal o capital humano se forma é a seguinte:

$$\dot{h} = \nu h (1-u) \quad (10)$$

onde  $\nu$  é unha constante positiva. (Nótese que a ecuación (10) pode ser interpretada como unha "función de produción" de capital humano por medio de capital humano: o produto medio é constante, e é igual a  $\nu$ ).

Sen dúbida ningunha, pode demostrarse que se non existe a externalidade arriba mencionada, é dicir, se  $\gamma$  na ecuación (9) é igual a cero e, polo tanto, os rendementos de escala son constantes e, en consecuencia, se se mantén o teorema da non substitución, o crecemento endógeno no modelo de Lucas obtense esencialmente do mesmo xeito ca nos modelos de Rebelo (1991) e King e Rebelo (1990): a taxa de beneficio só é determinada pola maximización da tecnoloxía e do benefi-

cio; e para o nivel predeterminado da taxa de beneficio, o mecanismo de investimento-aforro determina a taxa de crecemento. De aí que, como o mesmo Lucas salientou, o crecemento endógeno é positivo independentemente do feito de que exista a externalidade arriba mencionada, é dicir, independentemente do feito de que  $\gamma$  sexa positiva.

Coas "funcións de produción" (9) e (10), e  $\gamma = 0$ , os beneficios maximízanse cando

$$w_r = p\nu \quad (11.1)$$

$$r = \beta A \left( \frac{K}{uhN} \right)^{\beta-1} \quad (11.2)$$

$$w_e = (1-\beta)A \left( \frac{K}{uhN} \right)^{\beta} \quad (11.3)$$

onde  $w_r$  é o salario por unidade de eficacia de traballo (se  $w_h$  é o salario por hora dun traballador de destreza  $h$ , daquela  $w_h = w_r h$ ),  $p$  é o prezo de capital humano en termos dun só produto que é consumido ou acumulado como capital físico, e  $r$  é a taxa de beneficio. En condicións de libre competencia a taxa de beneficio tende a ser uniforme a través dos dous sectores. Isto implica que o capital humano existente, multiplicado pola taxa de beneficio, é igual ó ingreso obtido do capital humano, é dicir,

$$rNh\rho = w_e uNh + \dot{N}h\rho + Nh\rho + Nh\dot{\rho} \quad (12)$$

Dado que o teorema da non substitución se mantén,  $p$  e  $w_e$  determínanse unicamente no longo prazo e, polo tanto, nun estado estacionario  $\dot{\rho} = 0$ . Daquela, da ecuación (10), (11.1) e (12) obtemos

$$r = \nu + \lambda$$

onde  $\lambda$  é a taxa esóxena de crecemento da poboación. Non hai máis ca un significado que se lle pode dar á dependencia de  $r$  de  $\lambda$ : é a consecuencia do feito salientable de que, no modelo de Lucas, o crecemento da "poboación" significa simplemente que o consumidor inmortal medra "moito máis" a razón da taxa  $\lambda$ . (Noutro caso un tería que asumir a existencia doutro tipo de externalidade). As ecuacións (11.2) e (11.3) determinan a técnica utilizada no sector de produción de bens e o índice de salarios:

$$\frac{K}{uhN} = \left( \frac{\nu + \lambda}{\beta A} \right)^{(\beta-1)^{-1}}$$

$$w_e = (1-\beta)A \left( \frac{\nu + \lambda}{\beta A} \right)^{\beta(\beta-1)^{-1}}$$

De aí que, se  $u$  é una constante no tempo, e  $K$ ,  $h$  e  $N$  medran con valores que tamén son constantes no tempo, é dicir, a economía mantén un estado estacionario, daquela

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{h}}{h} + \frac{\dot{N}}{N}$$

Finalmente, coma nos modelos de Rebelo (1991) e King e Rebelo (1990), o comportamento dos consumidores (e investidores) reflectido na ecuación investimento-aforro determina a relación entre a taxa de beneficio e a taxa de crecemento; e, dado que a taxa de beneficio vén determinada pola tecnoloxía (e a elección da técnica), a taxa de crecemento queda fixada endoxenamente. Coas asuncións de Lucas sobre o aforro

$$\frac{\dot{h}}{h} = \frac{r - \rho}{\sigma} \quad (13)$$

isto é

$$\frac{\dot{h}}{h} = \frac{\nu + \lambda - \rho}{\sigma}$$

que implica que

$$u = \frac{\nu(\sigma-1) + \rho - \lambda}{\nu\sigma}$$

e xa que  $0 \leq u \leq 1$

$$0 \leq \frac{\nu + \rho - \lambda}{\sigma} \leq \nu$$

Agora supoñamos que  $\gamma$  é positiva (pero menor que  $(1-\beta)\sigma$ ). Neste caso, os rendementos a escala non son constantes. De aí que o teorema da non substitución

non se aplique, e esta é a razón pola que nin a técnica maximizadora do beneficio, nin  $w_e$ , nin  $p$  veñen determinadas só pola maximización do beneficio ou pola tecnoloxía. En consecuencia, tampouco  $r$  se determina desa maneira. Polo tanto, a estrutura "recursiva" simple do modelo pérdese. Sen embargo, a maximización do beneficio e da tecnoloxía aínda determinan, en estados estacionarios, a relación entre a taxa de beneficio e a taxa de crecemento. Esta relación xunto coa relación entre as mesmas taxas obtidas a partir da ecuación de investimento-aforro determina ámbalas dúas variables. Deste xeito, aínda que a análise é máis complexa, aplícaselle esencialmente o mesmo mecanismo.

De feito, se  $\gamma > 0$ , as ecuacións (11) convértense en

$$w_e = p v \quad (14.1)$$

$$r = \beta A h^\gamma \left( \frac{K}{u h N} \right)^{\beta-1} \quad (14.2)$$

$$w_e = (1-\chi) A h^\gamma \left( \frac{K}{u h N} \right)^\beta \quad (14.3)$$

Para as ecuacións (14.1) e (14.3), obtemos

$$\frac{\dot{w}_e}{w_e} = \frac{\dot{p}}{p}$$

$$\frac{\dot{w}_e}{w_e} = (\gamma - \beta) \frac{\dot{h}}{h} + \beta \left( \frac{\dot{K}}{K} - \lambda \right)$$

A partir de función de produción (9), temos que estados estacionarios

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{1-\beta+\gamma}{1-\beta} \frac{\dot{h}}{h} + \lambda$$

De aí que

$$\frac{\dot{p}}{p} = \frac{\dot{w}_e}{w_e} = \frac{\gamma}{1-\beta} \frac{\dot{h}}{h}$$

o que, se substituímos na ecuación (12) e tendo en conta as ecuacións (10) e (14.1), dá

$$r = v + \lambda + \frac{\gamma}{1-\beta} \frac{\dot{h}}{h}$$

que, xunto coa ecuación (13), determina ámbalas dúas: a taxa de beneficio e a taxa de crecemento.

$$r = \frac{(1-\beta) \sigma (v + \lambda) - \gamma p}{(1-\beta) \sigma - \gamma}$$

$$\frac{\dot{h}}{h} = \frac{(1-\beta) (v + \lambda - \rho)}{(1-\beta) \sigma - \gamma}$$

Polo tanto, aínda que a análise é máis complexa, aplícaselle esencialmente o mesmo mecanismo có aplicado nos modelos estudados na subsección 3.2. Unha vez máis, o concepto de "capital humano" asumiu un papel equivalente ó papel que desenvolve o concepto de "traballo" nas economías clásicas. Sen embargo, mentres que a maioría dos economistas contemporáneos presumiblemente serían hostís á idea de que "traballo" fose tratado como algo saído da produción, parece que non tiveron dificultade ningunha para acepta-la idea de que existe un "capital humano" que produce tecnoloxía.

Queremos subliñar que os resultados obtidos nesta sección non son diferentes dos obtidos por Lucas (1988) cando utiliza o seu procedemento de maximiza-la función (5) suxeita ás restricións establecidas en (9) e (10) e asumindo despois que as cantidades dispoñibles de capital físico e capital humano son aquelas que permiten o estado estacionario. Sen embargo, nós chegamos ós resultados dun xeito máis sinxelo, xa que a nosa análise era para o prazo longo dende o comezo, e isto deunos de modo directo as ecuacións (11) e (12), para o caso de rendementos de escala constantes, e as ecuacións (14) e (12), para o caso de rendementos a escala decrecentes. Os resultados obtéñense cando estas ecuacións se xuntan coa ecuación (13) (unha ecuación que Lucas obtivo pola asunción dun consumidor perpetuo, pero que tamén pode ser obtida doutra maneira). Isto debería clarexalo aspecto de rodeo que ofrece a análise intertemporal con relación á situación para o longo prazo, cando estamos interesados na "senda equilibrada", considerada como "unha boa aproximación a calquera senda efectiva a maior parte do tempo" (Lucas, 1988, p. 11).

## CAMBIO TÉCNICO ENDÓXENO

Os modelos do segundo grupo intentan describi-lo cambio tecnolóxico como se estivese xerado endoxenamente. O punto que marca o comezo desta clase de modelos foi un traballo de Arrow sobre aprendizaxe por acción *-learning by doing-* (Arrow, 1962). En Romer (1986) a atención está centrada no papel dunha soa variable chamada "coñecemento" ou "información". Dáse por suposto que a información contida nas invencións e nos descubrimentos ten a propiedade de estar dispoñible a calquera que queira facer uso dela ó mesmo tempo. Noutras palabras, a información é considerada esencialmente como un ben que non é rival. Sen embargo, non é preciso que sexa totalmente non excluente, é dicir, pode estar monopolizada cando menos durante algún tempo. É precisamente arredor dos dous aspectos diferentes do carácter público da información (a non-rivalidade e a non-exclusión) onde se move o argumento. Os descubrimentos fanse nos departamentos de investigación e desenvolvemento das empresas. Isto require que se detraian recursos do que se dedica á elaboración de produtos actuais. A idea básica do modelo de Romer é que "hai unha interrelación entre o consumo actual e o coñecemento que se pode utilizar para producir máis consumo futuro" (p. 1015). El formaliza esta idea en termos "dunha tecnoloxía de investigación" que produce "coñecemento" a partir da renuncia ó consumo. Asíse que o coñecemento é cardinalmente medible e que non se deprecia: é un capital perenne.

Romer estipula unha tecnoloxía de investigación que sexa cóncava e homoxénea de grao un,

$$\dot{k}_i = G(I_i, k_i) \quad (15)$$

onde  $I_i$  é a cantidade de consumo "sacrificado" en investigación pola empresa  $i$ , e  $k_i$  é o *stock* —existencias— de coñecemento. (Note que a ecuación (15) pode ser interpretada como una función de produción, que describe a produción de coñecemento a partir do propio coñecemento e mailo ben de consumo sacrificado). A función de produción do ben de consumo relativa á empresa,  $i$ , é

$$Y_i = F(k_i, K, x_i) \quad (16)$$

onde  $K$  é o *stock* —existencias— de coñecemento acumulado no conxunto da economía ( $K = \sum k_i$ ) e  $x_i$  é un vector dos factores de produción (*inputs*) distintos do coñecemento. Romer asume que "os factores distintos do coñecemento están dados nunha oferta fixa" (p. 1019). Isto implica que o "coñecemento" é o único ben de capital utilizado na produción do ben de consumo. (O ben de consumo "sacrificado" é un ben de capital usado na produción de coñecemento). O efecto in-

directo das actividades de desenvolvemento e investigación privadas incrementan o *stock* —existencias— público de coñecemento  $K$ . Asíse que a función é homoxénea de grao un en  $k_i$  e  $x_i$ , e homoxénea de grao maior cá un en  $k_i$  e  $K$ .

Asumamos, ó contrario de Romer, que a función de produción citada (16) é homoxénea de grao un en  $k_i$  e en  $K$ . Neste caso, pode demostrarse que, coma no caso dos modelos anteriormente estudados, a taxa de beneficio vén determinada pola soa maximización do beneficio e pola tecnoloxía, sempre que, como é asumido por Romer, a razón  $K/k_i$  sexa igual ó número (dado) de empresas.

De feito, a maximización dos beneficios require que

$$p \frac{\partial G}{\partial I_i} = r \quad (17.1)$$

$$\frac{\partial G}{\partial k_i} = r \quad (17.2)$$

$$\frac{\partial F}{\partial k_i} = rp \quad (17.3)$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_{ij}} = w_j \quad (18)$$

onde  $p$  é o prezo do "coñecemento" en termos do ben de consumo e  $w_j$  é a renda do factor fixo  $j$ -th. A derivada de  $F(k_i, K, x_i)$ , con respecto a  $k_i$  é homoxénea de grao cero en  $k_i$  e  $K$ . Daquela só depende do vector dado  $x_i$  e a proporción  $K/k_i$ , que, dado que se asume que tódalas empresas son iguais unhas a outras, coincide co número (dado) de empresas  $S$ . É dicir, xa que  $x_i$  é un vector dado e xa que a función (15) é homoxénea de grao un, as tres ecuacións (17) só conteñen tres incógnitas:  $r$ ,  $p$ ,  $I_i/k_i$ . Como pasou nos modelos anteriormente examinados, a taxa de beneficio está determinada só pola maximización do beneficio e pola tecnoloxía, de tal maneira que a relación investimento-aforro pode determina-la taxa de crecemento endoxenamente. (As ecuacións (18) só determinan as rendas dos factores fixos).

Unha vez máis, o crecemento endógeno non depende da asunción dos rendementos crecentes con relación ós factores acumulables. O crecemento non sería "máis endógeno" supoñendo rendementos crecentes. En particular, non existe un equilibrio de estado estacionario, a non ser que se asuma que o produto marxinal do capital está limitado superiormente. Isto é o que fai Romer utilizando un suposto *ad hoc* con relación á ecuación (15) (p. 1019). Esta suposición non é dife-

rente da utilizada na gráfica da figura 4, analizada anteriormente, onde se demostra que o produto marxinal de traballo-con-capital é crecente en relación coa escala de produción, pero está limitado superiormente.

## COMENTARIOS FINAIS

Este traballo demostra de qué maneira se xera o crecemento endógeno nalgúns dos NMC. A pesar das súas diferencias, unha característica salientable destes modelos é que a taxa de beneficio só está determinada pola tecnoloxía ou, se hai elección da técnica, polo beneficio que maximiza o comportamento dos produtores. Coa taxa de beneficio determinada deste xeito, o papel do mecanismo de investimento-aforro queda restrinxido á determinación da taxa de crecemento sostido. Cunha taxa de aforro dada, a taxa de crecemento é simplemente a taxa de beneficio multiplicada pola taxa de aforro. Coa maximización da utilidade intertemporal, as cousas son lixeiramente máis complicadas e a taxa de aforro determínase endoxenamente. Tamén se demostrou que os rendementos crecentes non son un ingrediente indispensable para obter o crecemento endógeno. A taxa de beneficio está determinada pola tecnoloxía porque se asume que hai unha tecnoloxía que produce "traballo". Para que este feito sexa aceptable por unha audiencia do século vinte, ó factor déronse nomes novos e aparece na exposición ben como "capital humano" ou ben como "coñecemento". A taxa de beneficio é determinada exactamente como o fai Ricardo na súa análise. Os lectores de *Production of Commodities by Means of Commodities (Producción de materias primas por medio de materias primas)*, do que é autor Piero Sraffa (1960), lembrarán inmediatamente que cando ó comezo do capítulo II (§§ 4-5) se considerou que os salarios foron considerados como algo que entraba no sistema ó "mesmo nivel que o fai o combustible nos motores ou o penso para o gando", a taxa de beneficio e os prezos veñen determinados só pola tecnoloxía. Pola contra, cando os traballadores perciban unha parte do excedente, a cantidade de man de obra empregada en cada industria ten que ser representada explicitamente, e a taxa de beneficio e os prezos só poden ser determinados se se introduce na análise unha ecuación extra que determine a distribución dos ingresos. A ecuación adicional, xeralmente utilizada polos defensores da análise neoclásica, é a igualdade entre a oferta e a demanda de capital, que require a homoxeneidade deste factor<sup>10</sup>. Pero non fai falta unha ecuación extra no caso da NTC, pois, como en Ricardo e en §§ 4-5 do libro de Sraffa, hai unha tecnoloxía que produce "traballo".

<sup>10</sup> Esta é a crítica famosa que se fixo desa teoría na década dos 60; para unha revisión dela, ver Harcourt (1972) e Kurz e Salvadori (1995, cap. 14).

Finalmente, deberíamos resaltar que a NTC reviviu a análise de período longo, centrada arredor do concepto dunha taxa uniforme de beneficio. Sen embargo, a clase de argumento de período-longo proposta na NTC queda moi atrás do que en realidade é o estado da cuestión neste campo da investigación. En particular, pensamos que é un tanto anacrónico intentar desenvolver unha teoría do crecemento que se centre nas innovacións dos produtos, novos "deseños industriais", etc., en termos dun modelo que preserve varias das características inquietantes da teoría neoclásica do crecemento dos 50 e dos 60, incluíndo o abandono da diversidade de comportamento e da heteroxeneidade dos bens, en particular dos bens de capital. A NTC comparte estas últimas suposicións coa famosa planta crusoniana de Knight, en particular, una xelea homoxénea de capital (Kurz e Salvadori, 1997a). Non hai necesidade ningunha, nin tampouco xustificación, para continuar ocupándose deses contos de fadas. Primeiro, porque a estrutura da teoría non require unha suposición deste tipo, pois a distribución non vén determinada pola igualdade da oferta e da demanda de "capital". Segundo, porque a teoría moderna de período longo de derivación "clásica" podería ofrecer unha alternativa que permitira unha mellor comprensión dos fenómenos que consideramos.

Esperamos ter sido capaces de demostrar que moitos dos aspectos interesantes dos NMC están relacionados coa perspectiva clásica que o seus autores (sen querer) lle dan ó problema do crecemento, mentres que algúns dos seus fallos derivan da falta de solucións ós problemas da teoría neoclásica do crecemento que gozaron de tanta relevancia na década dos 60. Tamén se ten insinuado que, nalgúns dos enfoques non-neoclásicos da teoría da acumulación e crecemento, a endoxeneidade da taxa de crecemento sempre se deu por suposta. (Kurz e Salvadori, 1997b). Unha ollada curta á historia do pensamento económico mostra que, dende Adam Smith, pasando por Ricardo, Robert Torrens, Thomas Robert Malthus, Karl Marx ata chegar a John von Neuman, tanto o equilibrio como a taxa real de acumulación de capital e, polo tanto, o equilibrio e a taxa real de crecemento da produción en conxunto, se considerou que dependían do comportamento dos "axentes", é dicir, estaban determinadas endoxenamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGHION, P.; HOWIT, P. (1992): "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, 60, pp. 323-351.  
ARROW, K.J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 2, 9, pp. 155-173.  
BARRO, R.J.; SALA-I-MARTÍN, X. (1995): *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill.  
BECKER, G.S.; MURPHY, K.M. (1992): "The Division of Labour. Coordination Costs, and Knowledge", *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 501-526.

- BURGSTALLER, A. (1994): *Property and Prices. Toward a Unified Theory of Value*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ELTIS, W. (1984): *The Classical Theory of Economic Growth*. London: Macmillan.
- GROSSMAN, G.M.; HELPMAN, E. (1994): "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, pp. 23-44.
- HARCOURT, G.C. (1972). *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*. Cambridge: Cambridge University Press.
- JONES, L.E.; MANUELLI, R. (1990): "A Convex Model of Equilibrium Growth: Theory and Policy Implications", *Journal of Political Economy*, 9, 8, pp. 1008-1038.
- KALDOR, N. (1956): "Alternative Theories of Distribution", *Review of Economic Studies*, 23, pp. 83-100.
- KING, R.G.; REBELO, S. (1990): "Public Policy and Economic Growth: Developing Neoclassical Implications", *Journal of Political Economy*, 9, 8, pp. 126-150.
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1994): "The Non-substitution Theorem: Making Good a Lacuna", *Journal of Economics*, 5, 9, pp. 97-103.
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1995): *Theory of Production. A Long-Period Analysis*. Cambridge, Melbourne e New York: Cambridge University Press.
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1996): "In the Beginning All the World Was Australia" en M. Sawyer [ed.]: *Festschrift in honour of G.C. Harcourt*, vol. 11, pp. 425-433. London: Routledge.
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1997a): "What is New in the 'New' Theories of Economic Growth? or Old Wine in New Goatskins", en F. Corricelli, M. Di Matteo e F.H. Hahn [ed.]: *Growth and Development: Theories. Empirical Evidence and Policy Issues*. London: Macmillan.
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1997b): "Theories of 'Endogenous' Growth in Historical Perspective", *Eleventh World Congress of the International Economic Association*. Tunisia. (Pendente de publicación nas actas do congreso).
- KURZ, H.D.; SALVADORI, N. (1997c): " 'Endogenous' Growth Models and the 'Classical' Tradition", en H.D. Kurz e N. Salvadori: *Understanding "Classical" Economics. Studies in Long-Period Theory*, cap. 3. London and New York: Routledge. (Pendente de publicación).
- LOWE, A. (1954): "The Classical Theory of Growth", *Social Research*, 2, 1, pp. 127-158.
- LUCAS, R.E. (1988): "On the Mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- REBELO, S. (1991): "Long Run Policy Analysis and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, 99, pp. 500-521.
- RICARDO, D. (1951ssq.): *The Works and Correspondence of David Ricardo*, 11 vol. P. Sraffa e M.H. Dobb [ed.]. Cambridge: Cambridge University Press. (Referido no texto como *Works*, número do volume e número de páxina).
- RODRÍGUEZ-CLARE, A. (1996): "The Division of Labour and Development", *Journal of Development Economics*, pp. 3-32.
- ROMER, P.M. (1986): "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.
- SOLOW, R.M. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 7, 0, pp. 65-94.

- SMITH, A. (1776): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. (1st edn 1776, vol. 11 of The Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith, en R.H. Campbell, A.S. Skinner e W.B. Todd [ed.]. Oxford: Oxford University Press). (No texto cítase como WN, número do libro, número do capítulo, número da sección, número do parágrafo).
- SRAFFA, P. (1960): *Production of Commodities by Means of Commodities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- UZAWA, H. (1965): "Optimum Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth", *International Economic Review*, 6, pp. 18-31.
- YANG, X.; BORLAND, J. (1991): "A Microeconomic Mechanism for Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 99, pp. 460-482.
- YOUNG, A. (1928): "Increasing Returns and Economic Progress", *Economic Journal*, 3, 8, pp. 527-542.