

A IMPOSICIÓN AMBIENTAL: UNHA APLICACIÓN Ó CASO DA CHOIVA ÁCIDA¹

XAVIER LABANDEIRA VILLOT / ALBERTO GAGO RODRÍGUEZ
Departamento de Economía Aplicada
Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais
Universidade de Vigo

Recibido: 14 xaneiro 1997

Aceptado: 19 maio 1997

Resumo: Este artigo enmarca a teoría da imposición ambiental dentro da economía do medio natural, definindo os tributos ambientais como resposta a un erro de mercado ou como solución custo-eficiente para obter un determinado nivel de calidade ambiental. Tamén se sinalan as características fiscais básicas dos impostos ambientais e se establece unha primeira tipoloxía e uns criterios de avaliación para a elección entre as distintas alternativas impositivas. Por último, como ilustración exemplificadora, discútese o papel que a imposición ambiental pode ter na solución de problemas de choiva ácida. Para este contexto particular realízase unha análise comparativa entre dous impostos ambientais: o aplicado con grande éxito en Suecia dende comezos desta década e o recente imposto galego sobre a contaminación atmosférica.

Palabras Clave: Imposición ambiental; Choiva ácida; Galicia; Suecia.

ENVIRONMENTAL TAXATION: AN APPLICATION TO ACID RAIN PROBLEMS

Summary: This paper sets the theory of environmental taxation within the field of Environmental Economics, defining these instruments either as the solution to a market failure or as a cost-effective way of attaining an environmental objective. A basic fiscal characterization of environmental taxes is also performed, with the definition of a classification and a number of criteria to assess and select among different tax alternatives. Finally, as a practical illustration, the paper deals with the role of environmental taxes for the solution of acid rain problems. In this particular context, a comparative analysis between the Swedish sulphur tax and the recent Galician air pollution tax is developed.

Keywords: Environmental taxation; Acid rain; Galicia; Sweden.

INTRODUCCIÓN

A degradación da natureza por causa das actividades humanas é un fenómeno recoñecido dende hai séculos. Sen embargo, non é ata ben avanzados os anos sesenta cando os problemas ambientais alcanzan unhas elevadas proporcións nos países máis desenvolvidos. A ciencia económica tamén comeza daquela a enfrontarse a un problema que tiña ignorado co nacemento da *Economía ambiental* como disciplina científica, nun momento en que os recursos ambientais son claramente escasos para a sociedade.

Neste artigo situámonos nunha das liñas de traballo da Economía ambiental, a que se preocupa pola definición e elección de instrumentos económicos que permitan un control da deterioración ambiental e, polo tanto, a conservación dos li-

¹ Este traballo é o resultado parcial do proxecto de investigación XUGA3002A95, financiado pola Consellería de Educación e Ordenación Universitaria da Xunta de Galicia.

Os autores desexan agradecer os comentarios e suxestións dos dous avaliadores anónimos.

mitados recursos ambientais. En particular, o noso interese céntrase na imposición ambiental, unha das alternativas máis favorecida por sucesivas xeracións de economistas por contar cun sólido fundamento e fortes vantaxes teóricas.

A nosa aproximación a esta cuestión non vai ser, sen embargo, exclusivamente teórica. Tamén subministraremos unha ilustración para o caso dun problema ambiental de alcance en moitas rexións europeas: a choiva ácida. A elección da choiva ácida non é casual e responde á preocupación que esperta este incipiente fenómeno no noso país e á recente introducción dun imposto ambiental galego para o seu control.

A estrutura do traballo é a que segue: na seguinte sección definímo-los fundamentos teóricos da imposición ambiental, tanto dende unha perspectiva de primeiro óptimo como dende dunha aproximación subóptima; a continuación, a sección terceira presenta os fundamentos fiscais dos impostos ambientais, coas técnicas básicas para a súa identificación, clasificación e valoración. Na sección cuarta realízase unha ilustración para o caso da choiva ácida, coa comparación da definición e efectos de tres impostos aplicados ou simulados para distintas áreas xeográficas; en particular, préstaselle especial atención ó recente imposto galego sobre a contaminación atmosférica. Finalmente, o artigo péchase coas correspondentes conclusións e referencias bibliográficas.

ARGUMENTOS PARA A UTILIZACIÓN DE IMPOSTOS CONTRA A DEGRADACIÓN AMBIENTAL

Nesta sección indicámo-los fundamentos teóricos da imposición ambiental. Comezamos considerando o imposto ambiental como 'restaurador' da eficiencia paretiana e, con posterioridade, xustificamos teoricamente o uso de impostos ambientais para a consecución de solucións máis realistas de segundo óptimo.

O ERRO DE MERCADO COMO FUNDAMENTO DA IMPOSICIÓN AMBIENTAL

A opinión máis xeneralizada dentro da economía ambiental é que o sector público debe intervir para solucionar un *erro de mercado*. Ó defini-lo problema da degradación ambiental deste xeito, entróncase directamente coas achegas da escola neoclásica e a súa xustificación normativa da intervención pública. A excepción viría dada polas ideas de Coase (1960) en favor dunha negociación entre as partes afectadas².

Hai dúas formas de defini-la degradación ambiental como erro de mercado: como un efecto externo negativo ou causado pola natureza pública dos bens ambientais. Comezando por esta última, é ben sabido que un ben público é aquel que é *non-rival*: a utilización por parte dun individuo non implica que se reduza a po-

² En todo caso, a viabilidade da negociación daríase a "pequena escala" cun reducido grupo de axentes implicados.

sibilidade de uso por parte doutro axente, e tampouco hai *xeito de exclusión* mediante a asignación de dereitos de propiedade³. No cadro 1 relacionámo-los distintos tipos de bens que poden aparecer na economía. Ás veces, téñense confundido os termos *recurso de propiedade común e ben público*, aínda que non son sinónimos nin moito menos. Un recurso de propiedade común é aquel para o que non se definiron dereitos de propiedade por razóns históricas, aínda que os mecanismos de exclusión sexan posibles e desexables. Un exemplo próximo a nós podería se-lo marisqueo, no que unha crecente escaseza fixo que se delimitasen uns dereitos de propiedade inexistentes historicamente. Dos problemas deste tipo de bens preocúpase fundamentalmente a *Economía dos recursos naturais*, aunque tamén hai numerosos bens ambientais que teñen estas características, polo que existe unha íntima relación entre a Economía ambiental e a Economía dos recursos naturais.

Cadro 1.- Clasificación de bens

<i>Situación institucional</i> <i>Características do ben</i>	Dereitos de propiedade exclusivos	Dereitos de propiedade non exclusivos
Rivalidade no uso	Ben privado	Recursos de propiedade común ----- Ben público impuro
Sen rivalidade no uso		Ben público puro

Existen, ademais, bens ambientais que se configuran como públicos puros, impuros ou de mérito. Exemplos do primeiro grupo son a calidade do ar que respiramos ou a protección que proporciona a capa de ozono. Un parque natural pode cualificarse como ben ambiental público impuro xa que se conxestiona con moitos visitantes e, polo tanto, o seu uso pode presentar rivalidade en certas ocasións. O parque natural pode tamén definirse como un ben de mérito xa que, aínda que será xeralmente posible unha asignación de dereitos de propiedade (exclusión) que permita un aproveitamento económico privado do espazo, a necesaria conservación do patrimonio natural pode facer que dende un punto de vista social sexa preferible a non-exclusión deste xeito.

O mercado de por si non é capaz de asignar bens públicos e, por iso, o sector público debe velar por unha adecuada provisión dos bens ambientais. As alternativas son varias e as dificultades múltiples. Unha delas é o chamado procedemento de Lindahl, que trata de basea-la decisión pública nas preferencias dos axentes económicos. Esta solución pode materializarse por medio da utilización de impostos por parte do sector público, coa recadación destinada a pagarlles compensacións ós individuos afectados pola caída na calidade/cantidade do ben público ambiental en cuestión (Siebert, 1995). Fronte ós mercados para os bens privados nos que existe un único prezo e as cantidades varían entre os consumidores, agora

³ Isto vai depender do estado de desenvolvemento das tecnoloxías de exclusión, aínda que, en todo caso, se o ben público é puro ou impuro "de mérito" estas non deberían aplicarse.

a cantidade consumida do ben ambiental é a mesma pero o prezo difire entre os axentes. Malia que o labor do Estado parece clara e hai xa unha primeira argumentación para o uso de impostos ambientais, esta aproximación ten dificultades para revela-las preferencias reais dos individuos (o problema do *free-rider*) e pola posibilidade de que estes adopten comportamentos ineficientes ante as compensacións recibidas (Oates, 1993).

Outra forma de caracteriza-lo erro de mercado é mediante o concepto de efecto externo negativo, que constitúe a espiña dorsal da economía ambiental. Existe un efecto externo, ou externalidade, cando a actividade dun axente repercute sobre o benestar doutro sen que medie unha compensación automática. Por exemplo, cando unha empresa lanza residuos contaminantes a un río está reducindo o benestar doutros axentes como pescadores ou bañistas, sen que os mecanismos institucionais de mercado garantan compensación ningunha para ós afectados.

A teoría das externalidades permite explicar con menos dificultades cá aproximación anterior a función dos impostos ambientais e a súa relevancia para a solución dun mal funcionamento do mercado. Na figura 1 ilustramos esta clase de externalidade por medio dunha análise de tipo marxinal e unha aproximación de equilibrio parcial. Neste caso, temos unha empresa que emite uns certos contaminantes ó medio para poder realiza-la súa produción. Esta empresa tende a situarse no punto E_z en que maximiza os seus beneficios totais pola súa produción (que asumimos directamente relacionada coas súas emisións). Neste caso, a empresa está a considerar só as magnitudes extraambientais: os custos crecentes de produción e o prezo dado polo mercado (de aí que os beneficios marxinais, se se producen, sexan decrecentes). Sen embargo, ó emitir substancias contaminantes a empresa está a causar perdas de benestar a outros axentes que, xeralmente, se supoñen crecentes e non son consideradas ou internalizadas polo contaminador, co que as emisións de libre mercado son excesivas. O ideal sería elixir un punto no que os custos sociais de contaminar se comparasen cos beneficios privados de contaminar. Esta solución máis eficiente viría dada por unhas emisións de E^* , no que os beneficios marxinais privados das emisións⁴ son iguais ós custos marxinais sociais das emisións e os beneficios netos totais de contaminar son máximos para a sociedade no seu conxunto.

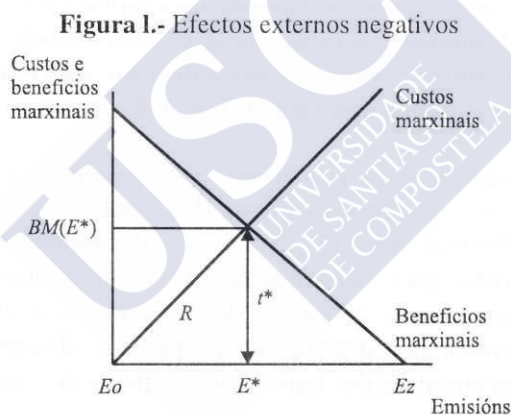
A solución eficiente pode conseguirse mediante a introducción dun imposto sobre as emisións cunha taxa impositiva de t^* . Así xorde o denominado imposto pigouviano, que constitúe unha aproximación de primeiro óptimo económico-ambiental ó permitir que se obteña unha asignación Pareto óptima. Co uso deste imposto introdúcese un substituto do prezo, un indicador da escaseza do recurso ambiental, co que a empresa vai situarse racionalmente no óptimo, xa que os beneficios marxinais de emisións superiores a E^* resultarían insuficientes para cubri-lo

⁴ A curva de beneficios marxinais privados de emitir pode tamén interpretarse, en sentido inverso, como a curva de custos marxinais de descontaminar.

pagamento do imposto. Neste punto, o efecto externo negativo internalízase de xeito óptimo.

O volume de recadación obtido polo imposto dependerá da asignación dos dereitos de propiedade sobre o medio natural. Cando sexan contaminados os que posúan eses dereitos, a recadación será máxima ($R=t^* E^*$ na figura 1). Se, pola contra, se pretende unha redución da incidencia do imposto sobre os contaminadores, sen afectar á eficiencia da solución impositiva, a recadación ha ser total ou parcialmente devolta. Neste último caso, os dereitos de propiedade sobre o medio natural distribúense entre contaminadores e contaminados.

O problema desta aproximación de primeiro óptimo é que o sector público non ten habitualmente toda a información que lle permite calcula-lo nivel óptimo de emisións (ou taxa impositiva pigouviana). Isto explícase fundamentalmente polas dificultades para estimar ámbalas dúas curvas, especialmente a curva de custos marxinais sociais. Evidentemente, adoita ser moi difícil avaliar en termos monetarios tódalas consecuencias que poidan te-los distintos niveis de emisión dende E_0 a E_z .



A IMPOSICIÓN AMBIENTAL COMO ALTERNATIVA REGULATORIA

A solución ós problemas precedentes vén dada pola aproximación subóptima na que o nivel axeitado de emisións se decide de xeito esóxeno coa máxima información científico-económica dispoñible (Baumol e Oates, 1988). Isto é posible porque certas disciplinas extraeconómicas poden informar sobre os niveis máximos de contaminación que non deben ser superados e unha análise custo-beneficio pode compara-los resultados de distintos niveis (puntuais) de emisións. É evidente que o resultado obtido con estes procedementos habitualmente diferirá do primeiro óptimo económico-ambiental, supoñendo unha perda de eficiencia. Unha aproximación de segundo óptimo é, sen embargo, máis realista e tamén permite xustifica-lo uso de impostos ambientais.

Imaxinemos que existe un nivel de contaminación que, aínda sen ser óptimo, constitúe a mellor solución coa información dispoñible. Para alcanzalo, o sector

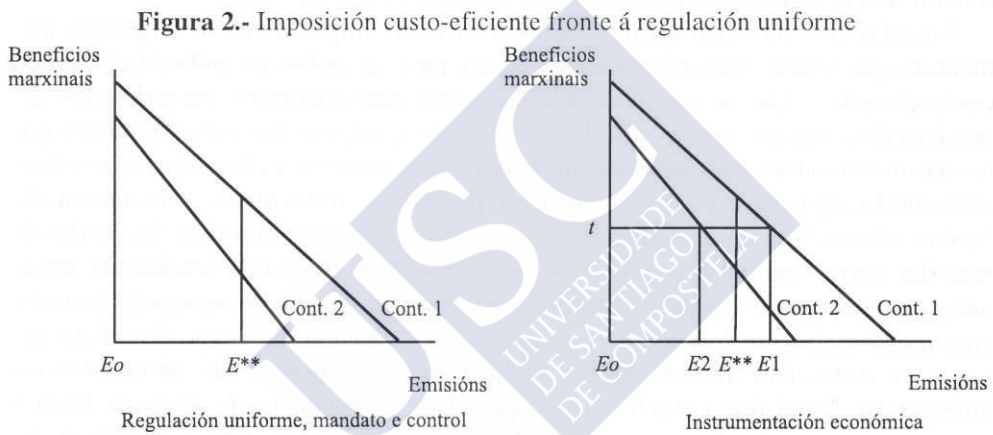
público pode tentar unha regulación administrativa convencional da actividade económica, e establecer un conxunto de requirimentos para os procesos productivos e/ou produtos finais. Este procedemento denomínase de *mandato e control*, porque complementa a aproximación reguladora cunha compoñente de seguimento, e constitúe o sistema que máis ten proliferado nos países desenvolvidos ata os nosos días.

Sen embargo, os mecanismos de mandato e control poden ser bastante ineficientes tanto nun sentido estático como dinámico. A *ineficiencia estática* explícase pola existencia de información asimétrica entre o regulador e os regulados. O regulador non dispón de información perfecta sobre os custos de descontaminar que teñen os contaminadores —porque estes custos non son directamente observables— e os contaminadores non están incentivados para subministrarlle esta información ó regulador ante o temor de enfrontarse con regulacións máis esixentes no futuro. Por iso, o sector público debe confiar nunha regulación uniforme e que repare pouco nas das diferencias existentes entre os distintos contaminadores, xurdindo unha desigualdade nos custos de descontaminar entre contaminadores e incorrendo en maiores custos dos estrictamente necesarios para conseguirlo nivel de contaminación predeterminado. A *ineficiencia dinámica* xorde porque os contaminadores non teñen incentivos continuos para reduci-las súas emisións, o que afecta negativamente á innovación tecnolóxica en busca de procesos de produción limpos.

Unha forma de superar estes problemas conseguiríase co uso dos chamados *mecanismos de mercado*, que permiten unha flexibilidade dos prezos para obterlo nivel de calidade ambiental desexado, ben co uso de impostos ambientais ou ben coa creación de mercados para a emisión de substancias contaminantes. En ausencia de incerteza sobre a curva de custos de descontaminar (Weitzman, 1974) e cunha definición idéntica dos dereitos de propiedade (Pezzey, 1992), ámbolos dous mecanismos son equiparables tanto dende o punto de vista da eficiencia como da distribución.

Na figura 2 compárase unha situación de dous contaminadores que se enfrontan a regulacións uniformes de mandato e control (en termos de emisións por contaminador) e a un imposto ambiental. En ámbolos casos, o obxectivo de calidade ambiental que hai que obter vén dado por unhas emisións totais de dúas veces E^{**} . Cun imposto ambiental de contía t^{**} aqueles contaminadores que poden descontaminar de xeito máis barato acaban contaminando menos ca no caso da regulación uniforme e viceversa, porque os axentes reaccionan ante o imposto racionalmente, como observamos na sección anterior. A asignación das responsabilidades de descontaminar que induce o imposto ambiental será a axeitada e os custos totais de conseguirlo nivel de contaminación predeterminado serán mínimos. Por iso, estes impostos coñécense tamén como *custo-eficientes* e garanten a igualdade dos custos marxinais de descontaminar entre axentes. Ademais, como xa se indicou na sección anterior, estes tributos tamén favorecerán a innovación tecnolóxica en técnicas e procesos productivos menos sucios ambientalmente.

As vantaxes económicas dos impostos ambientais son extrapolables ós mercados de dereitos de emisión. No exemplo gráfico, o prezo do dereito de emisión sería de t^{**} e o intercambio entre contaminadores garantiría a obtención do nivel de calidade ambiental predeterminado a un mínimo custo. Sen embargo, a pesar de que estes mercados de dereitos de emisión xa se aplicaron na política ambiental dalgúns países e, en certos casos, poden ser preferibles á aproximación impositiva, neste traballo centrámonos exclusivamente na imposición ambiental. En todo caso, debe indicarse que estes mecanismos de mercado non deben ser considerados como alternativa incompatible coas regulacións de mandato e control, senón máis ben como complementarios a estas. De feito, haberá problemas ambientais nos que unha regulación ríxida sexa necesaria e noutros casos os custos de flexibilizar vía prezos poden ser moi altos.



O IMPOSTO AMBIENTAL: DEFINICIÓN, TIPOLOXÍA BÁSICA E CRITERIOS DE AVALIACIÓN

Establecido o sustento teórico da imposición ambiental, nesta sección intere-sámonos polos fundamentos fiscais deste tipo de figuras. Comezamos ofrecendo unha definición do que consideramos que se debería entender como imposto ambiental e, posteriormente, establecemos unha tipoloxía básica a partir dos seus compoñentes esenciais. A sección péchase cuns criterios básicos de avaliación dos impostos ambientais e unhas breves notas sobre a súa aplicación práctica.

O imposto ambiental é un tributo ou pagamento obrigatorio que deben realiza-los axentes que emiten substancias contaminantes ó medio natural (a partir ou non dun determinado nivel mínimo). Calcúlase pola multiplicación dunha taxa impositiva pola base imponible, relacionada esta última directa ou indirectamente co nivel de emisións.

Taxa impositiva e base imponible permiten clasifica-los distintos tipos de impostos ambientais. Así, se o tipo impositivo pretende a consecución do primeiro

óptimo estaremos ante un *imposto pigouviano puro*, mentres que se busca a consecución dun nivel de calidade ambiental definida esoxenamente estaremos ante un *imposto custo-eficiente*. Nótese que todo imposto pigouviano puro esixe a utilización de técnicas de avaliación ambiental para o seu cálculo en termos de igualdade de beneficios e custos marxinais das emisións.

De referírmonos á base imponible, se está expresada en unidades de valoración directa de emisións, estaremos ante un *imposto sobre emisións puro*⁵, mentres que se a valoración de emisións é indirecta ou obxectiva estaremos ante un *imposto sobre emisións indirecto*. Dentro dos impostos sobre emisións indirectos destacan os chamados *impostos sobre o produto*, que gravan aqueles produtos (fundamentalmente *inputs*) que orixinan efectos negativos sobre o medio natural na súa utilización. Hai moitos outros posibles tipos de impostos ambientais, pero neste traballo interesámonos só polos que consideramos máis significativos.

En relación coa clasificación segundo as taxas impositivas, os impostos ambientais que teñen máis relevancia práctica para as políticas ambientais son os custo-eficientes. Que se escollan impostos sobre emisións puros ou indirectos dependerá do contexto en que se apliquen; en todo caso, existen varios criterios que nos permiten valorar os impostos ambientais. O primeiro é a chamada *efectividade ambiental* (capacidade para solucionar os problemas ambientais), pero tamén debemos considerar a *eficiencia económica* (capacidade para minimizar as perdas de benestar social implícitas coa deterioración ambiental, entendida xeralmente dende unha perspectiva de segundo óptimo), o *incentivo ó desenvolvemento de tecnoloxías ambientalmente limpas*, a *equidade na distribución da carga fiscal do imposto*, a *viabilidade administrativa* (adaptación a estruturas de administración ambiental e fiscal preexistentes) e a *capacidade recadatoria do imposto*. Moitos destes criterios están claramente relacionados entre si: se un imposto é moi efectivo ambientalmente o normal é que teña unha capacidade recadatoria baixa, e se é efectivo ambientalmente tamén será, con toda probabilidade, eficiente dende un punto de vista económico.

Se comparámo-las dúas alternativas impositivas máis importantes, o imposto sobre emisións puro e o imposto sobre produto, podemos indicar que a conformidade coa maioría dos criterios dependerá do grao de relación entre o problema ambiental e a base imponible utilizada (Smith, 1992). No caso do imposto sobre emisións puro a relación debería ser boa, co que a eficiencia económico-ambiental sería alta (consecuentemente cunha baixa capacidade recadatoria a longo prazo). Con impostos sobre produtos, é posible que a base imponible escollida non represente unha boa aproximación ó problema ambiental en cuestión pola existencia de tecnoloxías de limpeza de final de proceso⁶. Sen embargo, os impostos sobre pro-

⁵ Ás veces, este tipo de impostos ambientais coñécense na literatura como impostos pigouvianos. Nós preferimos reservar esa denominación para os impostos que pretenden restaurar a optimización paretiana.

⁶ Por exemplo, se o imposto se aplica sobre un produto que pode ser depurado ó longo do proceso de produción.

ducto van ser xeralmente máis viables dende un punto de vista administrativo porque permitirán unha adaptación máis fácil ás estruturas fiscais existentes. Por último, non hai unha predisposición en favor dun ou doutro tipo de imposto con respecto ó criterio de distribución da carga fiscal.

Un repaso ás experiencias prácticas con impostos ambientais demostra que estas teñen unha importancia crecente, especialmente no contexto europeo. En realidade, non foi ata ben entrados os anos oitenta cando algúns gobernos comezaron a considerar esta opción como algo máis ca un exemplo dos manuais de microeconomía ou economía ambiental. Sen embargo, os oitenta supuxeron unha aplicación bastante escasa e parcial destes instrumentos e só en problemas ambientais de tipo local, como a contaminación das augas ou as emisións de ruídos. É na década actual cando o súbito coñecemento de graves problemas ambientais de carácter global, como o efecto invernadoiro ou a destrución da capa de ozono, levan a unha consideración moito máis ambiciosa destes instrumentos. De feito, o último informe da OCDE (1995) sobre este particular destaca que o uso dos impostos ambientais se estendeu xeograficamente e o seu campo de aplicación é cada vez máis amplo.

UNHA APLICACIÓN Ó CASO DA CHOIVA ÁCIDA

Nesta sección sinalámo-lo papel que pode desenvolver-la imposición para a xestión dun problema ambiental que está afectando a certas áreas do planeta de xeito preocupante: a choiva ácida. Escollemos este problema porque está a ser sufrido por Galicia e porque nos permite intuír-la necesaria caracterización subóptima da imposición ambiental e compara-las distintas alternativas reguladoras dun xeito palpable. Ademais, podemos describir e realizar unha valoración comparada dalgunhas aplicacións representativas de impostos ambientais neste campo, contando entre elas coa *ecotaxa* recentemente introducida pola Xunta de Galicia.

O PROBLEMA

Choiva ácida é o termo xenérico utilizado para describi-la deposición seca ou húmida de substancias contaminantes dunha natureza ácida ou potencialmente ácida no medio natural. A causa principal deste fenómeno é a emisión de óxidos de xofre e nitróxeno (fundamentalmente SO₂ e NO_x) como subproductos da queima de combustibles fósiles. As emisións de SO₂ afectan á saúde humana e a choiva ácida dana superficies forestais (efectos sobre a follaxe, redución xeral do crecemento), edificios e outras infraestructuras humanas (corrosión), recursos acuáticos (incapacidade para soportar vida), e ten efectos negativos sobre a biodiversidade. A pesar de que as consecuencias negativas da choiva ácida parecen evidentes, debemos dicir que a súa completa valoración ecolóxica e económica están aínda suxeitas a unha determinada incerteza.

A choiva ácida constitúe un claro exemplo de problema ambiental transfronteiriizo porque as deposicións en forma húmida poden producirse a considerable dis-

tancia do lugar de emisión orixinal. Por iso parece necesaria unha coordinación internacional á hora de responder a estes fenómenos con mecanismos de compensación para os países máis afectados polas deposicións contaminantes ou para aqueles que teñan que reducir moito as súas emisións sen contar con medios para facelo. Ademais, as propias condicións meteorolóxicas van determinar que as emisións das substancias acidificantes desde distintas localizacións non causen os mesmos danos. Por exemplo, se unha planta está situada nas proximidades dun océano no que se depositan a maioría das súas emisións, o dano será relativamente baixo. Esta última cuestión pode complicar e dificultar a aceptación das alternativas de mercado porque se os efectos varían entre contaminadores, a consecución dun primeiro óptimo ou dun nivel de calidade ambiental predeterminado esixirá taxas impositivas diferentes entre axentes.

Como dicíamos anteriormente, é necesaria unha certa coordinación internacional para enfrontarse a un problema desta clase. Na realidade esta coordinación plasmouse na *Convención sobre contaminación aérea transfronteiriza*, en vigor dende 1983 baixo os auspicios da *Comisión Económica para Europa das Nacións Unidas*. Dentro desta convención, desenvolvéronse dous protocolos para a redución dos efectos da choiva ácida en Europa, tamén coñecidos como os *Protocolos do xofre*. O primeiro deles creou o chamado *Club do 30%* porque requiría a tódolos signatarios que reducisen uniformemente as súas emisións de SO_2 nun 30% no período de 1980 a 1993. A pesar de que moitos grandes contaminadores como o Reino Unido, España ou Polonia non asinaron este protocolo, os seus obxectivos foron conseguidos por case tódolos países europeos. O segundo protocolo, aprobado a mediados de 1993 e incluíndo xa a tódolos grandes contaminadores, adoptou unha aproximación orientada cara ós efectos e baseando as reducións de emisións no concepto de carga crítica: a máxima cantidade de substancias ácidas que poden ser recibidas por un ecosistema sen afecta-las súas funcións. Posto que non superalas cargas críticas para tódolos ecosistemas é moi ambicioso, dados os actuais niveis de deposicións, o obxectivo ha ser acadado gradualmente, de xeito que a diferenza entre estes niveis e a consecución dun 95% da carga crítica debe reducirse polo menos nun 60%.

¿Como conseguí-las reducións de emisións que permitan obte-las cargas críticas? Atopámonos, evidentemente, ante a decisión de cómo asigna-la redución de emisións para chegar a un nivel de contaminación subóptimo. Neste contexto a alternativa de mandato e control pode ilustrarse coa *Directiva sobre grandes instalacións de combustión* da Unión Europea (88/609/CEE), que establece estándares de emisión comúns para os grandes emisores de SO_2 . Semella evidente, sen embargo, que as fortes reducións de emisións requiridas polo segundo protocolo do xofre poden ocasionar fortes perdas de eficiencia que conduzan a unha innecesaria dilapidación de recursos se estas reducións non se distribúen de xeito adecuado.

Por iso os mecanismos de mercado, particularmente os impostos ambientais, poden desenvolver un papel fundamental para a xestión das emisións causantes da choiva ácida.

A EXPERIENCIA IMPOSITIVA SUECA

A maioría dos mecanismos de mercado utilizados para a solución de problemas de choiva ácida téñense aplicado sobre un dos seus precursores, o dióxido de xofre (SO₂). Isto explícase pola forte contribución deste contaminante ós procesos de acidificación, así como á maior facilidade de deseño de moitos destes mecanismos para este caso particular. Interesarémonos, fundamentalmente, polas experiencias impositivas, aínda que nos EE.UU. existe un mercado para dereitos de emisión de SO₂ á atmosfera dende 1990. A referencia fundamental atopámola en Suecia, aínda que tamén existen figuras deste tipo noutros países nórdicos, Francia ou Portugal.

O imposto sueco sobre o xofre foi introducido dentro dun paquete de impostos ambientais que formaba parte dunha reforma fiscal de alcance que buscaba a redución da gravosa imposición directa sueca sen forte mingua da recadación total subministrada polo sistema fiscal. A súa introducción perseguía, ademais, a consecución de xeito custo-efectivo da ambiciosa redución de emisións de óxidos de xofre decidida por Suecia, un país moi afectado por procesos de acidificación. En realidade, trátase dun imposto sobre produto, ou imposto sobre emisións indirecto, que grava ós combustibles fósiles utilizados para a xeración de enerxía, aínda que a presenza dunha relación estable entre características do combustible e emisións de SO₂ e a existencia dun mecanismo de devolución de pagamentos fiscais para aqueles axentes que reducen as emisións co uso de tecnoloxías limpas fan que esta figura se aproxime bastante a un imposto sobre emisións puro. As características fundamentais do imposto descríbense no cadro 2.

Cadro 2.- O imposto sobre o xofre sueco

<i>Características xerais</i>	Imposto ambiental sobre emisións indirecto con recadación non afectada. Introducido no ano 1991
<i>Feito imponible</i>	Consumo de carbón, turba e gasóleo de automoción e de calefacción, con contido de xofre
<i>Exencións</i>	Combustibles cun contido inferior ó 0,1% de xofre
<i>Suxeitos pasivos</i>	Persoas físicas, xurídicas e outras entidades que consuman os combustibles suxeitos ó imposto
<i>Base imponible</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidades de xofre expresadas en quilogramos, contidas en carbón e turba • Cantidades expresadas en metros cúbicos para cada 10% do xofre contido en gasóleos por peso A base imponible é determinada coa medición directa dos contidos de xofre
<i>Taxa impositiva</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Para carbón e turba, 30 coroas suecas por quilogramo • Para os gasóleos, 27 coroas suecas por metro cúbico (1 coroa sueca = 20 pesetas)
<i>Deducións</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pagamentos por combustibles non utilizados para a produción de enerxía • Pagamentos de combustibles destinados á exportación ou ó uso no sector mineiro-metalúrxico
<i>Crédito fiscal</i>	30 coroas suecas por quilogramo cando se demostre que se utilizaron mecanismos de redución de emisións contaminantes

Os efectos do imposto foron considerables: baixa dos contidos medios de xofre nos combustibles, incremento da oferta de combustibles de baixo contido de xofre a prezos razoables e introducción e mellora da desulfuración na maioría das instalacións contaminadoras. De feito, a recente caída da recadación obtida por este imposto demostrou que a figura conseguiu unha alta efectividade ambiental e cuns custos administrativos moi baixos, pola relación da nova figura con regulacións previas neste campo.

A recadación do imposto non afecta a certos usos específicos (xeralmente ambientais con este tipo de impostos), senón que se dirixe ós orzamentos xerais do Estado, tal e como recomenda a análise económica. Isto é así para evitar niveis de protección ambiental ineficientes e, sobre todo, pola presenza do chamado *dobro dividendo* da imposición ambiental. Efectivamente, cando a introducción do imposto ambiental se fai de xeito neutral, reducindo á vez outros impostos que crean excesos de gravame (por exemplo, o imposto sobre a renda das sociedades), non se obtén só un primeiro dividendo económico-ambiental, senón tamén un dividendo extra en termos puramente fiscais con respecto a calquera outro uso alternativo da recadación.

UNHA SIMULACIÓN PARA O CASO ESPAÑOL

Posto que España ten asinado o segundo protocolo do xofre, e sitúase como o quinto maior emisor de SO₂ de Europa pola gran dependencia do sector eléctrico nas centrais térmicas con carbón para a súa produción, semella conveniente introducir algún tipo de mecanismo flexibilizador para conseguirlas necesarias reducións ó menor custo posible. Para este fin, realizamos unha simulación dos efectos que comportaría a introducción dun imposto sobre as emisións de SO₂ xeradas polo sector eléctrico español no ano 1995 (Labandeira, 1996a, 1996b). O imposto utilizado para a simulación garda certos parecidos co que acabamos de expoñer, aínda que a taxa impositiva estima os danos ambientais medios que causa a emisión dun quilogramo de dióxido de xofre á atmosfera desde España.

Cadro 3.- Valoración dos efectos da emisión dun kg de SO₂ dende España en 1995

Saúde	4,0
Bosques	40,0
Edificios	44,2
TOTAL	88,2 ptas.

FONTE: Labandeira (1996b).

Polo propio proceso de fixación de prezos eléctricos no caso español (marco legal e estable), supuxemos que o imposto se transmitiría integramente á demanda, elevando o prezo final medio da electricidade entre un cinco e un dez por cento, e cunha recadación de impacto de arredor de 160.000 millóns de pesetas, en torno ó 1,5% dos ingresos totais do sistema fiscal español nese ano. Malia que os efectos a

curto prazo poden parecer sobranceiros, os efectos a medio e longo prazo serían probablemente escasos pola adaptación do sector eléctrico ás novas circunstancias, coa introducción de desulfuración a grande escala e coas crecentes capacidades de xeración eléctrica con gas natural. En todo caso, o imposto permitiría inducir solucións máis custo-eficientes para cumprir cos compromisos internacionais españois nesta materia (incluíndo unha esixente directiva europea en proceso de elaboración), contribuír a unha transición suave ó novo modelo enerxético de comezos do século XXI e mellora-los obxectivos fixados polo Plan enerxético nacional (1991-2000) para as emisións de SO₂. Asemade, o imposto ofrecería unha maior protección para os bosques do norte da península, xa afectados por procesos de incipiente acidificación⁷.

A ECOTAXA DA XUNTA DE GALICIA: UNHA VALORACIÓN

O imposto sobre a contaminación atmosférica de Galicia, tamén coñecido como ecotaxa, grava as emisións de óxidos de xofre e nitróxeno que son precursores dos fenómenos de choiva ácida, polo que podemos incluílo dentro deste epígrafe comparativo. De feito, a súa racionalidade hai que buscala nos altos niveis de emisións de múltiples contaminantes (totais e *per cápita*) que, paradoxalmente, causa unha economía relativamente pouco desenvolvida como a galega, ademais de nos xa citados incipientes procesos de acidificación que sofren certas áreas do noso país.

Esta figura está gobernada pola Lei 12/1995 e o Decreto 4/96 de Galicia. De acordo con estas disposicións legais, o tributo non pretende "*acadar un volume determinado de recursos monetarios*" senón "*que as empresas afectadas adopten, nun prazo curto, as medidas anticontaminantes precisas para diminuír substancialmente as súas emisións*". A recadación impositiva está afectada "*ó servizo dunha política de protección medioambiental e de conservación dos recursos naturais de Galicia*", cun cinco por cento destinado a un fondo de reserva para paliar catástrofes ambientais. O cadro 4 recolle a estrutura tributaria básica deste imposto.

Calquera valoración global deste novo imposto debería considera-los seus aspectos positivos e negativos. Comezando polos primeiros, supón un paso adiante porque reconece a existencia de efectos externos negativos non observados polos contaminadores e sinala un prezo que permite internalizar parcialmente o dano ambiental causado, superando os problemas da opción reguladora tradicional coa utilización dun sistema flexibilizador de mercado. Neste sentido, a ecotaxa pode servir de referencia para introducir este tipo de instrumentos para a xestión doutros problemas ambientais galegos máis relevantes. Ademais, como vantaxe non ambiental, o imposto fixa novas bases impositivas que non chocan coas limitacións da

⁷ Cómpre resaltar, sen embargo, que a choiva ácida non é un dos problemas ambientais prioritarios da península Ibérica, xa que boa parte das deposicións ácidas poden ser compensadas polas características do solo e do clima. Polo tanto, só debería levarse a cabo unha forte redución das emisións se existise algún tipo de mecanismo internacional de compensación.

LOFCA, polo que pode servir para mellora-lo papel dos recursos propios e, en xeral, o nivel de corresponsabilidade fiscal do Goberno galego. Por último, este tributo deixa o mundo da *parafiscalidade* no que se atopa inmersa unha boa parte da imposición ambiental española (Gago e Labandeira, 1996), co que se pode producir unha integración máis fácil e completa coa política tributaria e ambiental.

Cadro 4.- O imposto sobre a contaminación atmosférica de Galicia

<i>Características xerais</i>	Imposto ambiental sobre emisións puro ou indirecto con recadación afectada. Introducido en 1996	
<i>Feito impositivo</i>	Emisións á atmosfera de dióxidos de xofre, de nitróxeno ou de calquera outro composto osixenado de ámbolos dous	
<i>Exencións</i>	Emisións inferiores a 1.000 Tm/ano (técnica de mínimo exento a taxa cero)	
<i>Suxeitos pasivos</i>	Persoas físicas, xurídicas e entidades sen personalidade que sexan titulares das instalacións ou actividades que emitan as substancias contaminantes gravadas	
<i>Base impositiva</i>	Cantidades emitidas, expresadas en toneladas. O seu cálculo realízase por estimación directa a partir da declaración do suxeito cando as instalacións contaminantes incorporen sistemas de medida de emisión e indirecta nos outros casos	
<i>Taxa impositiva</i>	<i>Tramos (Tm/ano)</i>	<i>Ptas/tonelada</i>
	0-1.000	0
	1.001-50.000	5.000
	Máis de 50.000	5.500
	Cuarto tramo aplicado a partir do ano 2000 para conseguir unha implantación gradual e non-traumática do imposto	

De referírmonos ós aspectos negativos deste imposto, cabería destaca-la propia validez deste tipo de mecanismos para solución-los problemas de acidificación. Neste sentido, a ecotaxa amosa as mesmas dificultades cós impostos sobre as emisións de SO₂ considerados con anterioridade: a simplicidade no deseño e na administración non permiten trata-lo problema como recomendaría a teoría económica ambiental, con taxas impositivas diferenciadas entre contaminadores segundo as súas localizacións⁸. Outro tipo de problemas aparece cando observámo-los axentes suxeitos ó imposto, un grupo moi pequeno de grandes contaminadores polos amplos límites de emisión definidos polo imposto. Ante isto, as melloras inducidas pola alternativa impositiva van ser moito máis limitadas, xa que as propiedades custo-eficientes non poden aproveitarse completamente, ademais de que neste contexto de poucos axentes contaminadores unha aproximación reguladora tradicional podería funcionar relativamente ben.

Outro aspecto negativo da ecotaxa vén dado pola forma en que está definida a tarifa impositiva, que fai dubidar da consecución do obxectivo ambiental ós custos totais mínimos, así como da eficacia ambiental deste imposto. Con respecto á primeira cuestión, a propiedade custo-eficiente pode verse seriamente afectada pola progresividade con que está definida a tarifa, ó existir taxas impositivas distintas segundo o nivel de emisións. A reducida eficacia ambiental do imposto explícase

⁸ Sen embargo, aínda non sendo perfecta, unha opción impositiva simplificada pode ser neste contexto a mellor das alternativas posibles (Tietenberg, 1995).

porque as taxas impositivas establecidas están moi por debaixo do nivel de danos ambientais das emisións de SO₂ indicados na sección precedente, sendo tamén comparativamente baixas en relación coas aplicadas en Suecia con grande éxito. Estas reducidas taxas impositivas é probable que garantan unha recadación bastante estable no tempo⁹, aínda que a afectación do tributo e o propio contexto fiscal autonómico van impedi-la súa utilización para aproveita-los devanditos *dividendos extra* da imposición ambiental.

Unha última crítica de maior alcance pode vir pola falta de idoneidade dunha administración subcentral para enfrontarse a un problema ambiental de tipo transnacional. ¿Debe Galicia embarcarse nunha política de redución de emisións que en boa medida vai afectar a outros territorios? A resposta a esta pregunta é negativa se considerámo-lo problema de acidificación como un *mal público*¹⁰, xa que, seguindo a teoría do federalismo fiscal, a súa asignación debería recaer na xurisdicción que internalizase a maior parte dos efectos da contaminación xerada. Evidentemente, este non é o caso para o problema ambiental que estamos a considerar polo que, se cadra, o regulador galego decidiu introducir un imposto cunhas taxas impositivas moi por debaixo dos danos ambientais reais causados.

CONCLUSIÓNS

Este artigo principia enmarcando a teoría da imposición ambiental dentro da Economía ambiental e xustificando, na teoría, os tributos ambientais como resposta a un erro do funcionamento do libre mercado ou como garante da obtención dunha solución custo-eficiente. A continuación, sinálanse as características fiscais básicas deste tipo de figuras e establécese unha primeira tipoloxía e uns criterios de avaliación para a elección entre as distintas alternativas impositivas. Por último, e como ilustración exemplificadora, discútese o papel que a imposición ambiental pode ter na solución de problemas de choiva ácida.

As conclusións fundamentais que podemos tirar deste traballo comezan pola escasa relevancia práctica das alternativas de primeiro óptimo. Observouse que toda política ambiental realista debería utilizar impostos ambientais subóptimos na procura dun nivel de calidade ambiental socialmente aceptable. Tamén se indicou que este tipo de impostos son indiscutiblemente máis axeitados dende o punto de vista da eficiencia económica que a alternativa reguladora tradicional, tanto dende unha perspectiva estática como dinámica.

A definición do imposto ambiental serviu de base para establecer unha tipolo-

⁹ Sorprendentemente, esta predicción semella non corresponderse coa realidade, xa que na discusión orzamentaria actualmente en curso, se estimou unha redución na recadación desta figura en torno ó 50%, despois de tan só un ano de funcionamento. Probablemente, isto se debe á introducción de estratexias descontaminadoras de alcance antes da implantación do imposto.

¹⁰ Nun sentido similar á definición da degradación ambiental como un erro de mercado causado pola natureza pública dos bens ambientais, como indicabamos con anterioridade.

xía básica, na que destacan os impostos sobre emisións puros e os impostos sobre produtos. Os posteriores criterios de avaliación demostraron que cada unha destas alternativas ten as súas vantaxes e os seus inconvenientes. Toda valoración específica dun tributo ambiental debería, sen embargo, ser realizada *ad hoc*, segundo o contexto en que este é aplicado.

Por último, observamos que os impostos ambientais poden ser mecanismos útiles para a solución de fenómenos de acidificación, un problema ambiental de certa relevancia en múltiples rexións europeas, entre elas Galicia. As características da choiva ácida fan ineludible unha definición de figuras subóptimas que eviten unha complicación excesiva. De feito, esta definición pouco ambiciosa teoricamente é común ós tres exemplos considerados. Prestouse especial atención ó caso sueco, onde dende comezos desta década se vén aplicando un imposto sobre o xofre moi efectivo ambientalmente. Tamén se sinalaron os posibles efectos que ocasionaría un imposto de similares características sobre o sector eléctrico español. E xa para pechar esta sección, indicáronse as características esenciais e a valoración dun recente imposto galego sobre as emisións de xofre.

BIBLIOGRAFÍA

- BAUMOL, W.J.; OATES, W.E. (1988): *The Theory of Environmental Policy*. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- COASE, R. (1960): "The Problem of the Social Cost", *Journal of Law and Economics*, vol. 3, pp. 1-44.
- GAGO RODRÍGUEZ, A.; LABANDEIRA VILLOT, X. (1996): "La imposición ambiental en España", *Palau 14*, núm. 26, pp. 149-183.
- LABANDEIRA VILLOT, X. (1996a): "Economic Instruments and the Control of Acid Rain. An Illustration for Spain", *CSERGE Working Paper GEC 96-12*. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University College London and University of East Anglia.
- LABANDEIRA VILLOT, X. (1996b): "Market Instruments and the Control of Acid Rain Damage. Effects of a Sulphur Tax on the Spanish Electricity Generating Industry", *Energy Policy*, vol. 24, núm. 9, pp. 841-854.
- LABANDEIRA VILLOT, X.: "The Sulphur Tax in Sweden", e "The Emission Trading System for SO₂ Emissions in the United States of America", en S. Smith e H. Vos [ed.]: *Evaluating the Efficiency and Effectiveness of Economic Instruments: A Conceptual and Empirical Framework*. París: OCDE. [Pendente de publicación].
- OATES, W.E. (1993): "Pollution Charges as a Source of Public Revenues", en H. Giersch [ed.]: *Economic Progress and Environmental Concerns*. Berlín: Springer-Verlag.
- OCDE (1995): *Environmental Taxes in OECD Countries*. París: OCDE.
- PEZZEY, J. (1992): "The Symmetry between Controlling Pollution by Price and Controlling it by Quantity", *Canadian Journal of Economics*, 25, pp. 983-991.
- SIEBERT, H. (1995): *Economics of the Environment. Theory and Policy*. Berlín: Springer-Verlag.
- SMITH, S. (1992): "Taxation and the Environment: A Survey", *Fiscal Studies*, núm. 4, pp. 21-57.

TIETENBERG, T.H. (1995): "Tradeable Permits for Pollution Control when Emission Location Matters: What Have we Learned?", *Environmental and Resource Economics*, núm. 5, pp. 161-183.

WEITZMAN, M.L. (1974): "Prices vs. Quantities", *Review of Economic Studies*, núm. 41, pp. 477-491.

