

3. EFECTOS DOS INCENDIOS FORESTAIS SOBRE SOLOS, AUGAS, FAUNA E FLORA

Francisco Díaz-Fierros Viqueira

3.1. INTRODUCCIÓN

As afeccións dos incendios forestais sobre o medio pódense clasificar tendo en conta, en primeiro lugar, os elementos que se poden ver implicados nelas: aire, auga, flora e fauna e solo. Pero tamén se pode considerar, complementariamente, a duración do seu efecto: afeccións curtas, se estas son inferiores ao día, como é o caso da acción das temperaturas sobre a vexetación, medias, se son inferiores ao ano, como poden ser os efectos erosivos sobre o solo, e longas, se teñen carácter plurianual, como son os efectos sobre a evolución das comunidades vexetais. E, así mesmo, pódense clasificar en relación ao espazo xeográfico que se ve afectado, en locais, zonais e rexionais (Díaz-Fierros, 1997).

En segundo lugar, en cada un deste tipo de afeccións teranse en conta os elementos sobre os que teñen lugar. Así, as afeccións que se producen no sitio son fundamentalmente as que afectan ao solo, á vexetación e á fauna, mentres que as afeccións alén do sitio son aquelas que inciden no aire e nas augas.



3.2. AFECCIÓN NO SITIO

3.2.1. Efectos sobre o solo

O primeiro factor determinante deste tipo de afeccións que hai que ter en conta é o relacionado coa duración e intensidade que acadan as temperaturas do incendio, que pola súa vez vén controlado polas características do combustíbel e polas condicións topográficas e meteorolóxicas do sitio. Acumulacións importantes de combustíbel, a maior porcentaxe de partes leñosas, e o grao de sequidade deste son factores que tenden a dar temperaturas máis elevadas. O tempo seco e o vento incrementan a virulencia do incendio, aínda que este último factor pode diminuír o tempo de permanencia do lume pola maior velocidade de transmisión que lle imprime. Finalmente, os incendios cara a arriba dunha pendente normalmente presentan unha maior velocidade de avance que os que progresan cara a abaixo.

Non todos os efectos dos lumes dos primeiros agricultores galegos foron positivos, pois cando os cultivos de rozas comezaron a espallarse, as chuvias intensas dos invernos encetaron un proceso grave de erosión



Os traballos de De Bano et al. 1979 clasifican a intensidade dos lumes polas temperaturas acadadas na superficie, que poden chegar a valores máximos de 700°C nos intensos, 400°C nos moderados, e a 200°C nos lixeiros. Estes mesmos valores, se os consideramos no interior do solo, pola alta capacidade calorífica deste, van diminuír rapidamente coa profundidade, de tal xeito que aos 5 cm. os intensos non chegan a superar os 100°C e os lixeiros, os 50°C. Estes valores da temperatura, así como a súa duración, que normalmente é da orde dos minutos e poucas veces supera a hora, van ser os factores fundamentais dos que van depender as afeccións dos lumes sobre o solo.

Só hai unha situación excepcional ao anterior, que algunhas veces se chega a dar en Galiza, na que os valores sinalados son superados amplamente, e sucede cando a propia materia orgánica do solo entra en combustión, circunstancia que se pode dar en condicións de solos moi ricos en materia orgánica, como pode ser o caso das turbeiras, e cun grao de sequidade extrema. Nestes casos as temperaturas no solo poden superar os 500°C e a duración do efecto pode ser de varios días. Agás estas condicións, na maioría das situacións as temperaturas mantéñense en valores que en xeral poden ser doados para a estabilidade da estrutura e para o mantemento da fertilidade, que melloran sensibelmente. Esta foi unha das razóns de que os primeiros agricultores tivesen como ferramenta fundamental o uso do lume, xa que ademais de servir como técnica fundamental do rareo dos bosques e matos para instalar os cultivos do cereal, incrementaban a fertilidade do solo polo amoreamento das cinzas vexetais e tamén polo seu efecto directo sobre o solo.

Unha estima dos efectos da temperatura dos lumes sobre os solos galegos amósanos como é o fósforo o elemento nutritivo que máis medra (ata 5 e 6 veces) e, sobre todo, o que mantén un efecto máis persistente que pode chegar e mesmo pasar dos 5 anos (Pérez Moreira et al., 1991). E tendo en conta que a posibilidade de poder manter un cultivo de cereal sobre un solo queimado podía espallar ate 3 ou 5 anos despois do lume, non sería arriscado propor como hipótese que a duración deste período útil para o cultivo ía estar controlada pola persistencia do incremento do fósforo utilizábel polas plantas no solo.

De calquera maneira, non todos os efectos dos lumes dos primeiros agricultores galegos foron positivos, pois cando os cultivos de rozas comezaron a espallarse polas terras en costa polas necesidades de novas leiras que xeraba unha poboación en medra, as chuvias intensas dos invernos encetaron un proceso de erosión dos solos que supuxo perdas moi importante deste recurso, e mesmo cabe agardar que, en situacións extremas, obrigase a unha muda total ou parcial dos asentamentos humanos. As pegadas destas desfeitas aínda se poden rastrexar hoxe nos perfís de moitos solos galegos, nos que a identificación das chamadas “liñas de pedras” son o sinal da existencia de dous ciclos de evolución dos solos: un normal ou natural, o que está por baixo das liñas de pedra, e outro erosivo, no que falta o solo que se perdeu e que deixou só como residuo as pedras aliñadas. Por enriba deste ciclo amorease, normalmente, outro dun solo que, ao se restableceren, aínda que só fose parcialmente, unhas condicións de conservación, pode de novo volver a constituírse nun horizonte edáfico.

Situando cronoloxicamente moitas das liñas de pedras identificadas en solos galegos, pódese observar como a maioría delas comezan a partir de hai uns 2500 anos, (Díaz-Fierros, 1996). É dicir, cando se inicia o establecemento en Galiza dos pobos celtas. Esta circunstancia, unida ás evidencias, cada vez máis fortes, de que por estas datas se produce unha deterioración climática con fríos e precipitacións

Na actualidade, desaparecido o sistema de rozas alá polos anos sesenta do pasado século, o lume segue a ser un dos factores principais da erosión dos solos galegos



intensas, podería xustificar o feito de que un incremento da presión de novas poboacións sobre o medio baixo unhas condicións climáticas pouco doadas dese orixe á aparición en Galicia dun proceso erosivo dos solos relativamente xeneralizado.

O certo é que, polas evidencias paleoedáficas, as liñas de pedras seguiron a aparecer ate ben entrada a Idade Media, e que mesmo os testemuños históricos escritos, como o do Marqués de Sargadelos no século XVIII, que fala de importantes perdas de solos que “atoraban las rías”, indícanos que mentres persistiron os sistema de cultivos de rozas, a erosión destas terras non nos deixou, e que paisaxes como as do Paraño son a triste testemuña desta histórica desfeita nosa (Casariego, 1950).

Con lumes cada 2-5 anos, a capacidade de recuperación dos solos vese colapsada. Con ritmos de incendios inferiores aos 5 anos a única comunidade que se pode reconstituír é a do mato

Na actualidade, desaparecido o sistema de rozas alá polos anos sesenta do pasado século, o lume segue a ser un dos factores principais da erosión dos solos galegos pola forte incidencia que nos últimos corenta anos tiveron os incendios forestais en Galiza. Estudos realizados pola Universidade de Santiago e o Centro de investigación forestal de Lourizán puxeron en evidencia a importancia deste proceso, así como os diferentes factores que poden incidir nel. En primeiro lugar, ficou claro que o principal factor que controla a erosión dos solos xerada polos lumes é a vexetación que o cobre e protexe, de tal xeito que se pode establecer unha boa relación entre a desaparición da vexetación e a incidencia da erosión (Díaz-Fierros et al., 1987). E así mesmo, que o ritmo de recuperación da vexetación (que co mato galego pode completarse nun ciclo de 4-5 anos) pode controlar o ritmo da erosión.

Outros factores, xa de menor importancia, xa que só se dan cando o propio solo entra en combustión, serían o grao de destrución da materia orgánica do solo e a hidrofobia á que pode dar orixe, e que afectarían, respectivamente, a resistencia do solo á erosión e a xénese dos escoamentos superficiais causantes das enchentes.

A continuación trataremos a cuestión da erosión, mentres o efecto dos escoamentos verémolo máis adiante cando analicemos as afeccións nas augas.

Táboa 3.1. Perdas anuais de nutrientes, nas augas de escoamento, en forma solúbel e en partículas (kg/ha), debidas á erosión química

	Perdas en disolución		Perdas en Partículas	
	Parcela queimada	Parcela sen queimar	Parcela Queimada	Parcela sen queimar
Nitróxeno	0.95	0.92	125.0	12.5
Fósforo	0.05	0.03	9.8	1.0
Calcio	1.47	0.91	60.3	4.5
Magnesio	0.75	0.44	34.7	3.5
Potasio	1.38	0.71	381.1	37.3
Sodio	3.62	3.17	108.4	11.2

Os efectos da erosión do solo pódense dividir na denominada erosión química, ou perda dos elementos fertilizantes, tanto en forma solúbel como particulada, e a erosión física ou perda en masa ou volume da totalidade do solo. Algúns estudos realizados con solos galegos en parcelas experimentais amosan como estas perdas, en forma de erosión química, poden acadar, no caso extremo do potasio, valores de máis de 300 Kg/ha en forma particulada (1,4 kg/ha, en forma disolta) o que supón unhas 10 veces máis que as perdas do solo sen queimar (táboa 3.1).



A erosión física, sen dúbidas a máis importante das dúas, foi medida desde o ano 1985 en diferentes tipos de experiencias e circunstancias, polo que existe, en xeral, un razoábel coñecemento sobre ela. Deste coñecemento pódese concluír, en primeiro lugar, a extraordinaria amplitude que existe nos seus valores, xa que poden variar desde perdas de solo inferiores a 1 t/ha ao ano cando o clima e as condicións topográficas e de cobertura vexetal non favorecen a erosión, ate valores superiores ás 100 t/ha cando si a favorecen. Por exemplo, cando acontecen chuvias intensas (superiores aos 20 mm no día) o solo queimado está espido e a pendente é superior ao 20%. Como un termo medio pódese estimar nas 20 t/ha de perda anual de solo.

De todas as maneiras, aínda que a erosión pode ser moi intensa, a capacidade de recuperación dos solos galegos fai que ao cabo de 4-5 anos, na medida en que se recupera a cobertura vexetal, o solo volva a unha situación bastante semellante á inicial, polo que os efectos dun só lume considerados nos espazos de tempo en que se desenvolven os ecosistemas forestais (da orde das decenas e mesmo centenas de anos) tería pouca significación. Porén, a realidade galega amosa que a reiteración dos lumes sobre determinadas zonas do país pode acadar frecuencias dun lume cada 2-5 anos (e ás veces maiores) polo que a capacidade de recuperación dos solos pode verse colapsada por unha incidencia excesiva dos lumes. Así mesmo, existen determinados solos en que o dano da erosión pode ser relativamente máis grave que noutros, como ocorre nos solos de moi pouca fondura, como son os que existen no contorno dos afloramentos rochosos, onde se pode iniciar un proceso de espallamento da superficie de rocha, que dá orixe a unha auténtica “desertización” de carácter irreversible.

3.2.2. Efectos sobre a vexetación

Os efectos dependen non só da intensidade do lume senón tamén da súa localización (copas, solo ou subsolo), da súa frecuencia, da estación en que se produce e do tipo de vexetación. En relación coa súa localización, os lumes de copas son os que destrúen en xeral a vexetación arbórea fronte aos de solo, que destrúen o mato e as herbas e poden deixar viva a árbore. Por outra parte, os de final de verán fan máis dano que os de comezos, pois a vexetación está normalmente máis seca e os lumes son máis virulentos.

Unha das propiedades máis importantes da vexetación en relación co dano provocado polos lumes é a súa capacidade de supervivencia ou rexeneración. Neste senso existen dúas estratexias de supervivencia fronte ao lume, a das chamadas “pirófitas activas” que se reproducen por abrollo das cepas que permanecen no solo e que, así mesmo, poden favorecer a difusión das sementes pola propia acción do lume, como é o caso do ulex (o toxo) e a das “pirófitas pasivas”, como pode ser o caso dos pinus (os piñeiros) que se defenden do lume polo groso da súa codia (Casal et al., 1984).

Do mesmo xeito que sucedía co solo, a frecuencia dos incendios é un factor de primeira magnitude en relación coa sucesión vexetal. Se o ritmo de reincidencia dos lumes é baixo, p.e. dun cada 50 anos, a sucesión vexetal, p.e. dos ecosistemas de carballeira, pode desenvolverse sen problemas, e establécense con regularidade os diferentes estratos e compoñentes desta. Pero se o ritmo medra, os ecosistemas reconstitúense parcialmente e cunha deriva cara ás especies máis resistentes ao lume, de tal xeito que con ritmos inferiores aos 5 anos a única comunidade que se pode reconstituír é a do mato (Tárrega e Luis, 1992).

Especies como insectos, anfibios ou réptiles, ao ser alterado o seu hábitat, experimentan importantes cambios e chegan mesmo a desaparecer



En Galiza, admítase que o importante dominio do mato que existía hai só uns poucos anos (con preto do millón de hectáreas) era en boa parte consecuencia do uso do lume polo agricultor galego en sistemas como o das rozas, onde a reincidencia do lume sobre un determinado punto acadaba ritmos moi elevados.

3.2.3. Efectos sobre a fauna

Estes efectos están menos estudados en Galiza, pero aínda así, sábese que os paxaros dun bosque sofren unha evolución moi característica: algúns, como as estreliñas e tapadeiras, moi dependentes dos ecosistemas forestais, desaparecen. Outros, propios de espazos abertos como a escribenta, o pintarroxo e a riscada, aparecen antes do primeiro ano e pouco a pouco ao cabo dos 3-5 anos van diminuindo. Outros como as papuxas e os chascos, propios dos matos, seguen o ritmo de rexeneración deste, aparecen aos dous anos e medra moito a súa abundancia ate os 5-6 anos. E, finalmente, outros, os menos, considéranse indiferentes aos efectos dos lumes e a súa abundancia non varía (Pereiras, 2001). E, aínda que non moi estudadas, sábese doutras especies, como insectos, anfibios, réptiles, que ao ser alterado o seu hábitat, experimentan importantes cambios na súa frecuencia e chegan mesmo a desaparecer.

3.2.4. Vexetación e rexeneración

Finalmente, tendo en conta todas estas consideracións sobre solo, vexetación é fauna, pódese concluír que o ritmo de rexeneración da vexetación é o factor fundamental que controla a evolución de todo o ecosistema, xa que tanto o solo (dependente do efecto protector da vexetación) como a fauna (dependente dos biótopos que crea a vexetación) van evolucionar ao ritmo que lles marque a sucesión vexetal. Os datos que se coñecen sobre os ritmos de rexeneración en Galicia do mato (de ulex ou erica) amósannos que entre os 6-10 anos xa se pode considerar recuperada a biomasa inicial, e que é bastante máis rápido o proceso nos lumes da primavera ou dos comezos do verán que nos do outono ou do final do verán (Casal et al, 1984).

3.3. AFECCIÓNS ALÉN DO SITIO

3.3.1. Efectos sobre o aire

Neste caso habería que distinguir as afeccións do aire durante o lume e no período inmediatamente posterior, que como máximo tería unha duración dalgunhas horas, das afeccións a moito máis longo prazo, que serían as relativas a emisión á atmosfera de gases con efectos globais sobre ela, como poden ser os relacionados co efecto invernadoiro e, polo tanto, con períodos de acción case seculares.

Os produtos que afectan o aire en prazos moi curtos van depender da dinámica que adopte o lume e máis concretamente da relación que se estableza entre a duración da fronte de avance do lume e o remol que este deixa ao seu paso, xa que as emisións van ser diferentes nestas dúas situacións (Tárrega e Luis, 1992). Na fronte do lume ou zona de combustión intensa e destilación con temperaturas de ate 1000°C e unhas condicións de osixenación intensa os produtos emitidos van estar fortemente oxidados e son do tipo monóxido de carbono, óxido nítrico, dióxido de xofre, óxido nitroso, nitróxeno e partículas, mentres que na zona de poslume ou combustión lenta os produtos van estar menos oxidados e serán do tipo monóxido de carbono, metano, hidrocarburos (HPAs e outros), amonio, cianuro de hidróxeno,

*Na zona de poslume
ou de combustión
lenta os produtos van
estar menos oxidados
e os fumes son moito
máis perigosos para a
saúde humana*



acetonitrilo, cloruro de metilo e partículas con menos contido en carbono que as que se emiten da fronte de avance.

Destes dous tipos de compostos, son moito máis perigosos para a saúde humana os segundos que os primeiros, xa que naqueles existen substancias con recoñecidos efectos tóxicos (monóxido de carbono e cianuros), canceríxenos (HPAs) ou irritativos (acetonitrilo). Os problemas de tipo sanitario que poden sufrir os servizos de extinción son ben coñecidos, aínda que dos probábeis efectos a máis longo prazo, de tipo acumulativo, non existen estudos epidemiolóxicos que relacionen dun xeito inequívoco estes riscos con danos na poboación humana.

Das emisións á atmosfera con efecto global existen avaliacións sobre as cantidades de compostos liberados polas combustións de biomasa en todo o planeta. Neste caso, os efectos dos incendios forestais sumaríanse a outro tipo de queimas como son as das sabanas africanas, que terían unha clara vocación agrícola. Neste sentido, teríamos emisións con efectos sobre o quecemento do planeta, como sería o caso do dióxido de carbono e do metano, que representarían respectivamente o 16% e o 10% do total emitido. Como contrapartida teríamos o caso das partículas que xerarían un efecto de arrefriamento, e que representan o 7% do total.

Outro tipo de emisións, como sería o caso do cloruro e do bromuro de metilo, teñen importancia como destrutores da capa de ozono na estratosfera, cunha intensidade que é moi superior á dos compostos clorados e que representan o 22% das emisións globais, no caso do cloruro e o 30% no do bromuro. Diminucións da capa de ozono por enriba da Amazonia na época das queimas foron atribuídas a estes compostos (Crutzen et al. 1990).

3.3.2. Efectos sobre a auga

Os procesos erosivos a que dan lugar os incendios forestais pódennlle afectar dun xeito importante á calidade da auga, na medida en que o solo que arrastran os escoamentos superficiais chega a ela. A fracción do material erosionado nunha cunca que pode chegar ás augas fluviais coñécese como “relación de descarga” e depende do tamaño da cunca (canto maior sexa, menor é a porcentaxe que chega ao río) e das súas características topográficas e de uso do solo.



Unha parte non desprezábel do nitróxeno e do fósforo que levan en suspensión ou disolto os ríos galegos pode ter a súa orixe na mobilización provocada polos incendios

Unha avaliación realizada nunha cunca galega de 11 km² cun uso agrícola e forestal deu un valor do 5% para a relación de descarga (Rial et al., 2004). De todas as maneiras, en cuncas forestais con canles de primeira e segunda orde e cun dominio de solos queimados, onde a hidromorfía pode ser moi evidente, estes valores poden medrar ate o 20-25%. A chegada do material erosionado as cuncas incrementa o valor dos sólidos en suspensión cunha evidente perda da calidade das augas. Estes efectos que, loxicamente, son moito máis manifestos coas primeiras enxurradas poden, así e todo, manterse por enriba dos valores normais durante todo o ano posterior ao incendio.

O incremento de temperatura que experimenta o solo co lume ten un efecto mobilizador sobre moitos nutrientes, como o nitróxeno e o fósforo, que se poden solubilizar na auga con moita máis facilidade, como lle sucede ás formas amoniacaais do solo, que se reteñen en xeral ben no solo, pero que cando sofren incrementos da temperatura se transforman en nitratos, moito máis solúbeis e que se lavan con moita máis facilidade. Deste xeito, unha parte non desprezábel do nitróxeno e do fósforo que levan en suspensión ou disolto os ríos galegos pode ter a súa orixe na mobilización provocada polos incendios. E non se pode esquecer que estes compostos son os responsábeis da eutrofización dos encoros e dos ríos galegos, e probabelmente tamén, nunha medida que non é doado avaliar, nos desequilibrios tróficos da auga das rías galegas.

Táboa 3.2. Relación entre os picos de caudal de concas queimadas (Serra da Cima, Serradinha e Barrosa) con outra non queimada (Bouza) na Beira Alta (Portugal)

Ano hidrolóxico	Anos poslume	Serra da Cima	Serradinha	Barrosa
1988-89	2.5	3.05	4.32	3.20
1989-90	3.5	2.99	4.44	2.57
1990-91	4.5	1.68	2.57	2.62
1991-92	5.5	1.13	2.42	1.82

Serra da Cima (plantación de eucalipto), Serradinha (eucalipto de rexeneración) Barrosa (piñeiro de rexeneración)

Chuvias intensas no outono ou inverno, pendentes fortes, máis do 20% da superficie da cunca queimada, falla de limpeza do monte... dan como resultado valores extremos de caudais



De todas as maneiras, son máis importantes os efectos dos lumes sobre a cantidade ca sobre a calidade da auga, xa que a perda de vexetación que supoñen, que reduce a evapotranspiración nas cuncas, e a hidrofobia que collen os solos que aumenta o escoamento da auga, favorecen un incremento do fluxo rápido dos caudais fluviais. Estes efectos serán sobre todo evidentes nos picos de caudais que poden medrar entre tres e catro veces sobre os valores normais, como amosan datos de California en USA, e sobre todo de Portugal, na Beira Alta (táboa 3.2).

Este incremento dos valores extremos nos caudais pode durar ate 4 ou 5 anos despois do lume, tempo que precisa a vexetación da cunca para acadar cobertura abunda para frear o aumento das enxurradas. En Galiza, nos últimos anos (O Faro, en 1998, Muros, 2000, Quiroga, 2003 e Carnota, 2005) déronse episodios torrenciais, con graves danos sobre as economías locais, que tiveron nos incendios forestais sufridos nos veráns unha importante causa coaduvante. En todos eles déronse como características fundamentais as seguintes: chuvias intensas no outono ou inverno, unha cunca con pendentes fortes, incendio forestal importante polo verán que afectou a máis do 20% da superficie da cunca, falla de limpeza do monte, no que se amoreaban abondosos restos vexetais mortos que atoaban as canles, e un sistema de pistas e muros que axudaron a canalizar e concentrar as enxurradas. Os danos foron desde corte de estradas, erosións intensas con xénese de cárcavas, arrastre de vehículos e apeiros e mesmo, no caso de Muros, efectos importantes sobre os parques de cultivos mariños.

3.3.3. Os efectos ecolóxicos dos incendios na perspectiva do cambio climático

Este resumo dos efectos dos incendios forestais en Galiza sobre o aire, solos, augas, vexetación e fauna poden mudar fondamente a medio ou longo prazo se as perspectivas de cambio de clima que os diferentes modelos están a sinalar neste momento se cumpren, como semella ser o máis previsíbel. Se estas previsións se resumisen nos índices de perigo e severidade dos incendios, atoparíamos que para España está previsto un incremento do Índice de Severidade Media Mensual canadense (FWI) para o ano 2050 de preto do 40%. Unha situación que aínda semella ser máis grave en Portugal, onde este mesmo índice, a nivel diario, en localidades de clima bastante similar ao do sur de Galiza (Bragança e Vila Real) amosan incrementos entre 2 e 2.5 veces os valores do índice na actualidade. Se a esta circunstancia se lle engade o feito de que a seca do solo (non incluída no índice) vai a medrar sensibelmente nos próximos anos e posibelmente tamén os días de ventos extremos, a suma de condicións favorábeis ao lume vanse incrementar dun xeito que non dubidaríamos de cualificar de catastrófico.

Así mesmo, e tamén con datos do veciño Portugal, estase asistindo nos últimos anos a un desprazamento dos períodos de seca (medidos neste caso polo Índice de Palmer) cara os meses de abril, marzo e febreiro, o que supón que a incidencia dos incendios de inverno tamén se incrementaría, feito este último xa claramente evidente cos datos do decenio 1990-2000. Baixo estas circunstancias, tense que concluír que os efectos ecolóxicos dos incendios forestais previstos baixo a perspectiva do cambio climático serán, se non se pon antes algún xeito de remedio, bastante máis agudos do que se ten sinalado neste traballo. Unha achega do que podería ser a Galiza do ano 2050, teríamola no que está a suceder na actualidade na Beira Alta portuguesa, onde os incendios dunha dramática intensidade están a asolalo todo.

Unha achega do que podería ser a Galiza do ano 2050 teríamola no que está a suceder na actualidade na Beira Alta portuguesa, onde os incendios mostran unha dramática intensidade

3.4. OS INCENDIOS DE AGOSTO DO 2006

Como consecuencia da extensión e intensidade destes lumes e das chuvias fortes que viñeron posteriormente, a cantidade de auga que se xerou nas enxurradas orixinou unha importante perda de solo e o amoreamento de restos nas valgadas e, sobre todo, nas rías. Mesmo apareceron xeitos de erosións típicas do Mediterráneo.

En Cee vivimos episodios e vimos imaxes non propias de Galiza. ¿Qué xerou eses problemas en Cee?:

- A precipitación (60-70 mm cúbicos en 5 horas).
- Incendios no 30% e 40% da cunca hidrográfica.
- Urbanización da marisma cunha canle mínima de expulsión de auga. Que foi probablemente a causa máis importante.

En Cee, na Ría de Muros e Noia, no Barbanza os riscos de erosión son de 20 toneladas/ha. A Ría de Vigo é a máis castigada polos lumes. Na zona de Rianxo pódense chegar a perder 85.000 toneladas de solo, do que o 20% podería chegar ao mar. E na cunca do Ulla, 40.000 toneladas.

Estes son algúns dos problemas ecolóxicos máis importantes que se poden derivar dun incendio forestal. Tanto o risco dun incendio forestal como o risco dos efectos ecolóxicos que se poden xeran son sempre probábeis. Moitas veces facemos



unha interpretación determinista dos efectos dos incendios pero debemos cambiar esa óptica e pensar sempre en funcións de probabilidade. Os galegos e galegas, os políticos e os científicos temos que introducirmos na cultura dos riscos porque os efectos non adoitan ser inmediatos, senón que aparecen cos anos.

BIBLIOGRAFÍA

- CASAL, M. BASANTA, M. GARCIA, F. La regeneración de los montes incendiados en Galicia. Universidade de Santiago de Compostela. Santiago, 1984
- CASARIEGO, J. E. El Marqués de Sargadelos o los comienzos del industrialismo capitalista en España. Insituto de estudios Asturianos. Oviedo, 1950.
- CRUTZEN, P. J. ANDREAE, M. 1990. Biomass burning in the Tropics: Impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles. Science, 250: 1669-1678.
- DE BANO, L. F., RICE, R. M. CONRAD, C. E. Soil heating in chaparral fires: effects on soil properties, plant nutrients, erosion and runoff. U.S.D.A. Forest Service. Res. Paper PSW-145. 1979.
- DÍAZ-FIERROS, F. BENITO, E. PEREZ, R. 1987. Evaluation of the U.S.L.E. for the prediction of erosion in burnt forest areas in Galicia (NW Spain). Catena, 14: 189-199.
- DÍAZ-FIERROS, F. Clima e solos de Galicia na época romana. En LVCVS AVGVSTI, I. El Amanecer de una Ciudad. (coord. Colmenero) Fund. Barrié de la Maza. A Coruña, 1996.
- DÍAZ-FIERROS, F. 1997. Rentabilidad de las actuaciones contra los daños ambientales de los incendios forestales. En Congreso Empresarial Técnico-Científico Forestal del Arco Atlántico. Silleda.
- PEREIRAS, X. Unidade didáctica sobre os incendios forestais en Galicia. Baía Edicións. A Coruña, 2001.
- PEREZ, R., SOTO, B., DÍAZ-FIERROS, F. 1991. Efectos ecológicos de los incendios forestales: Influencia sobre la erosión y degradación del suelo. En Ias. Jornadas sobre incendios forestales en la Comarca de El Bierzo. Ponferrada.
- RIAL, M. H. VARELA, C., ÁLVAREZ, M., DÍAZ-FIERROS, F. 2004. Transporte de sedimentos y relación de descarga de un río de la zona húmeda española. En I Simposio Nacional de Control de la Degradación y Erosión del Suelo. 459-462. Madrid.