

Un vecín peligrosu pa desaniciar n'Asturies: el Plumeru o Yerba de La Pampa (*Cortaderia selloana*)

Por **Tomás Emilio Díaz González**

Caderalgu de Botánica

Departamentu de Biología d'Organismos y Sistemes (Botánica)

Profesor Eméritu Honoríficu

Universidá d'Uviéu

ENTAMU

Si bien hai abondes definiciones sobre'l conceutu de «especie exótica invasora» (EEI), pola so cenciellez tomamos la qu'apaez nel Real Decretu 1628/2011 del 14 de payares (BOE 298 del 12/12/2011) que la define como «...aquella que s'inxer o afita nun ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que ye un axente de cambéu y amenaza pa la diversidá biolóxica nativa, bien pol so comportamientu invasor, bien pol riesgu de contaminación xenética».

Les plantes exótiques invasores tán consideraes como la segunda causa de perda de biodiversidá, namás per detrás del desanicu de los hábitats. Sabedores d'esti problema, estremaos organismos internacionales, gobiernos y ONG tratáronlu dende diferentes frentes: regulando'l comerciu d'especies exótiques, previendo les introducciones non intencionaes y amenorgando l'impautu de les especies exótiques yá asitiaes.

De les presentes n'Asturies, la denomada «Yerba de La Pampa» o «Plumeru» (*Cortaderia selloana*) ye la más agresiva, con una alta capacidá invasiva tanto d'hábitats naturales o seminaturales como d'orixe antrópicu, amosando una distribución amplia per tol territoriu, namás llenada por determinaes condiciones climátiques.

Les plantes exótiques invasores tán consideraes como la segunda causa de perda de biodiversidá, namás per detrás del desanicu de los hábitats. N'Asturies, el «Plumeru» (*Cortaderia selloana*) ye la más agresiva, con alta capacidá invasiva tanto d'hábitats naturales o seminaturales como d'orixe antrópicu, amosando una distribución amplia. Nel oriente d'Asturies cultívase dacuando como ornamental un conxéneru, *Cortaderia jubata*, que resulta ser una especie invasora entá más peligrosa

N'agostu de 2018 preséntase, per parte del que soscribe, a la Viceconseyería de Mediu Ambiente de la Conseyería d'Infraestructures, Ordenación del Territoriu y Mediu Ambiente del Principáu d'Asturies, el «Plan d'Aición contra'l Plumeru de La Pampa» (*Cortaderia selloana*) nel Principáu d'Asturies» (Díaz González, 2018) que quier valir de marcación p'afitar les midíes acionaes pa tornar l'avance d'esta especie. Los oxetivos del Plan céntrense n'acotar la especie nes fasteres de mayor proliferación, atayar l'avance de los estremos escontra la fastera central, menguar la so presencia naquelles fasteres de distribución media y baxa y desanicar la so presencia naquelles fasteres que se camiente, pola so singularidá, prioritariu'l so desanicu (espacios naturales protexíos, hábitats prioritarios, riberes, sistemes dunares, marismes, superficies pre o post-industriales con una elevada cobertoria de la planta y que son focos o centros d'invasión, etc). Pa ello afítense los métodos de xestión (Midíes de desanicu y los mecanismos y métodos qu'hai qu'emplegar; Sensibilización y participación ciudadana) y los periodos de vixencia y revisión del Plan.

I. CARAUTERÍSTIQUES DE *Cortaderia*

Selloana

I.1. CARAUTERÍSTIQUES MORFOLÓXIQUES Y REPRODUCTIVES DE LA PLANTA

El nome científicu de la planta ye ***Cortaderia selloana*** (Schultes y Schultes f.) Ascherson y Graebner, descrita na obra *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora* 2(1): 325. 1900, y tien como sinónimos *Arundo selloana* Schult. y Schult. f., *Arundo dioica* Spreng., *Arundo kila* Spreng. ex Steud., *C. argentea* (Nees) Stapf, *C. dioica* (Spreng.) Speg., *Gynerium argenteum* Nees., *G. argenteum* var. *argenteum*, *G. dioicum* Dallièrre, *G. purpureum* Carrière y *Moorea argentea* (Nees) Lem.

Son dellos los nomes comunes o populares como se conoz la planta n'estremaes llingües y territorios. Asina en castellanu: *plumeros*, *hierba de la Pampa*; *carrizo de la Pampa*, *cortadera*, *plumacho*, *plumerillo*, *cola de zorro*, *paja penacho*, *paja brava*, *paina*, *cortaderia* o *gineriu*; euskera: *panpa-lezka*; catalán: *gineri*, *plomalls*, *plomes*, *plumeros*, *cortadèria*; inglés: *Uruguayan Pampas grass*, *Pampas grass*, *silver Pampas Grass* y n'asturianu: *plumeru*, *yerba de La Pampa* o *cortaderia*.

El xéneru *Cortaderia* comprende unes 24 especies de gramínees cespitoses vivaces distribuyíes per Nueva Zelanda, Nueva Guinea y América del Sur (Starr et al., 2003). Esti nome xenéricu vien del castellanu «pa cortar», por mor de que les fueyes tienen unos bordes aserraos, constituyíos por «dientes» de síliz. Pertenez a la familia de les Poaceae (Gramineae), Orde Poales, Clase Liliopsidae, Division Magnoliophyta.

En dalgunos llugares de la Cornisa Cantábrica cultívase dacuando como ornamental un conxéneru, ***Cortaderia jubata*** (Lemoine ex Ca-

rière) Stapf., en concreto nel oriente d'Asturies (De la Torre, 2003), y que resulta ser una especie invasora perpeligrosa (Sanz-Elorza et al., 2004) qu'habría ser oxetu de siguimientu. Tal que s'indica na conclusión cuarta de les xornaes feches al rodiu de «Problemática d'Actuación contra'l Plumeru de La Pampa (*Cortaderia selloana*)» (INDUROT, Universidá d'Uviéu), al presentar una bioloxía reproductiva estremada a *C. selloana* (ye apomíctica) el so control pue que seya más problemáticu. Les diferencies reproductives y morfolóxicos ente entrambos taxones [que dalgunos autores consideren como dos races xeográfiques de la mesma especie: *Cortaderia selloana* subsp. *selloana* y *Cortaderia selloana* subsp. *jubata*] son les que vienen darréu: *Cortaderia selloana* ye una planta xinodioica (especialmente pue presentar individuos provistos namás de flores pistilae) coles panícules (plumeros) de piramidales a fusiformes, denses o laxes, colos pedúnculos de les inflorescencies más curtios o más llargos que les fueyes y na que la so distribución natural ye per Brasil, Uruguái y Arxentina. Pela so parte, *Cortaderia jubata* ye una planta con flores pistilae namás, coles panícules (plumeros) piramidales laxes, colos pedúnculos de les inflorescencies más llargos que les fueyes y con una distribución natural per Arxentina y Colombia (Testoni y Peter Linder, 2017).

Cortaderia selloana ye una gramínea vivaz, mui robusta, formando grandes macolles d'hasta 3,5 m de diámetru y onde, nel so centru, surden los pedúnculos florales d'hasta 4 m d'altor, reutos, macizos o agüecaos, nel que se desendolquen nel cabu les inflorescencies en panícula (plumeros) de grandes dimensiones. Les fueyes

azul averdosaes (glauques) dispónense nos 2/3 basales de la planta, cola llámina lliniar y plana d'hasta 180 cm de llargor por 1-3 cm d'anchor. El llimbu foliar ye carenáu, atenuáu en pica colos bordes aserraos, de tautu gafu por cuenta de presentar dientes formaos por cristales de síliz, lo que les fai cortantes y poco apetecibles pa los herbívoros. La carena tamién presenta dientes cortantes. Vaines de les fueyes de márxenes llibres; lígula representada por una filera de pelos d'al rodiu de 2 mm de llargor.

Magar que tradicionalmente estes plantes se describieron como dioiques, les más de les especies del xéneru *Cortaderia* son xinodioiques, lo que quier decir qu'hai dos tipos de plantes: nún d'ellos les más de les flores son funcionalmente masculines y nel otru, toles flores son funcionalmente femenines (Connor, 1971, 1973). N'entrambos tipos de flores fórmense frutos provistos d'una única semiente. Les inflorescencies son grandes panícules, denses, de 40-70 (100) cm de llargor, con unes tonalidaes que puen dir del blancu platio al crema, rosa o malva, según la madurez y el sexu. Les flores dispónense n'espiguines d'ente 15-25 mm de llargor siendo variable'l númberu de flores darréu que les plantes femenines tienen más flores por espiguines (5-7) que les hermafroditas (3-5).

Les flores tán comprimíes llateralmente y les glumes son llanceolaes, desiguales y membranosas con un nerviu visible. Les lemes o glumeles inferiores de les flores hermafroditas presenten un llargor de 10-13 mm, mentanto que nes flores femenines el llargor ye d'ente 5 y 12 mm, tando cubiertes de llargos pelos y remataes nuna aresta terminal.

El patrón normal de desendolcu floral del plumeru de La Pampa tien llugar del mou siguiente (Connor, 1971, 1973): primero desendólcase



ARRIBA

Figura 1. *Cortaderia selloana*. a) porte de la planta; b) lígula de la fueya; c) detalle del faz de la fueya; d) ápiz de la fueya; e) detalle del envés de la fueya; f) detalle del marxe de la fueya; g) grupu d'espiguines na panícula compuesta; h) espiguina d'un exemplar hermafrodita; i) flor hermafrodita; j) lema de la flor hermafrodita; k) pálea de la flor hermafrodita; l) xinecéu y androcéu de la flor hermafrodita; m) lema de la flor femenina; n) flor femenina (Fonte: Herrera y Campos, 2006).

FENOLOXÍA	X	F	M	A	M	X	XT	AG	S	O	P	AV
Xerminación												
Xorrecimientu vexetativu												
FloreCIMIENTU												
Fructificación												
Dispersión grana												
Senescencia foliar												

ARRIBA

Figura 2. Fenoloxía de *Cortaderia selloana* na Cornisa Cantábrica (Fonte: Herrera y Campos, 2006; Fernández Rojo et al., 2015)

l'androcéu (estames) y dempués el xinecéu, onde'l desendolcu del ovariu ye primero que'l de los estilos y el d'estos que'l de los estigmes. Hai una correlación ente los carauteres morfolóxicos y fisiolóxicos y les formes sexuales en *Cortaderia selloana* que pue sintetizase de la forma que vien darréu: 1) Les anteres son de dos menes, les de les flores femenines, pequeñes (menores de 0,1 mm) ya imperfectamente formaes (estériles), mientras que les de les flores hermafroditas son mayores, de 20-30 veces el tamañu de les femenines. 2) El xinecéu ye más grande nes flores femenines y el tamañu de los estigmes/ estilos de les flores hermafroditas ye de 0,3 a 0,5 vegaes el llargor de los de les flores femenines. 3) Los frutos (cariópsides) son de dimensiones mayores nes flores hermafroditas. 4) La floración ye más seronda nes flores

femenines. 5) El númberu de flores por espiguina ye mayor que nes hermafroditas.

La yerba de La Pampa (*C. selloana*) ye una gramínea que s'espande principalmente per aciu de la división de cepa pal usu como especie ornamental (Robacker y Corley, 1992). Nel mediu natural, sicasí, reproduzse sexualmente produciendo flores al cabu de 1, 2 o 3 años dende la so xerminación. En consecuencia, de forma natural, la planta reproduzse per grana, si bien tamién pue propagase de forma asexual por fragmentación de la cepa a partir de pequeños cachos radiculares que presenten capacidá d'enraigonamiento.

Na Cornisa Cantábrica'l tiempu de florecimientu entama a primeros de agosto y allárgase hasta setiembre, siendo a lo cabero'l branu cuando'l florecimientu del plumeru llega a la mayor exuberancia, y poro, ye más evidente la so presencia. La Figura 2 amuesa'l ciclu vexetativu añal del plumeru, onde se representen les seis fases fenolóxicas de la especie na Cornisa Cantábrica: xerminación, xorrecimientu, florecimientu,

Por mor de la baxa capacidá competitiva na etapa moza, sobre manera frente a les herbácees, la invasión suel producise cuando hebo una degradación de la estructura de la comunidá vexetal. Pero n'asentándose, la yerba de La Pampa forma macolles que favorecen la so supervivencia, al empar que mermen o torquen les posibilidaes d'asentamientu d'especies autóctones, herbácees y lleñoses. C. selloana, amás, pue estender les raíces llaterales hasta 2 m alrededor y 3,5 de fondura, ocupando un volume de suelu de más de 30 m³, y pudiendo llegar a vivir cada individuuo ente 10 y 15 años

fructificación, diáspora y senescencia foliar. Ente ochobre y payares l'aire esparde la semiente a llargues distancies, favorecís polos finos pelos que les cubren.

Na fas moza la yerba de La Pampa tien una capacidá amenorgada de competencia, pero n'afitándose y llegando a la madurez, amuesa una firme tendencia a sobrevivir al traviés d'una elevada velocidá de xorrecimientu y maduración, aspeutu clave nel so éxitu de colonización.

Por mor d'esa baxa capacidá competitiva na etapa moza, sobre manera frente a les herbácees, la invasión suel producise cuando hebo una degradación de la estructura de la comunidá vexetal que cubre'l terrén (por apertura de claros, movimientos de tierres, etc.) o bien porque la grana, esparció pol aire, llogra asitiase sobre zones desprovistes de cobertoria vexetal. Les plántules son entós pa xenerar nuevos individuos instalándose en claros que se producen davezu por cuenta d'aiciones antrópiques o en llugares onde amenorgó la presión agroganadera. Nesta fas compite intensamente polos nutrientes, especialmente nitróxenu y fósforu, que consume en grandes cantidaes y con rapidez, lluz y agua (Gadgil y Guruprasad, 1992), xenerando asina un «efeutu solombra» que torga notablemente'l xorrecimientu d'otres especies baxo la so cubierta.



N'asentándose, la yerba de La Pampa forma macolles que favorecen la so supervivencia de mou que les poblaciones son pa caltenese en tiempu, al empar que mermen o inclusive torquen les posibilidaes d'asentamientu d'especies autóctones, tanto herbácees como lleñoses. Los exemplares adultos son pa tolerar xelaes ivernales que nun seyan mui intensos en duración, yá que les xemeres de medría tán protexies dientro de les grandes macolles; les fueyes seques permanecen na planta tol iviernu contribuyendo a aisllar térmicamente les partes sensibles de la planta del esterior. Per otra parte, la especial morfoloxía y anatomía de les fueyes fai que seya a soportar temperatura alto en branu y periodos

de seca moderaos. Les plántules, sicasí, son bien sensibles al fríu (Knowles y Ecroyd 1985), polo que la so capacidá de colonización vese mui mermada de la que baxen les temperatures mínimes ivernales.

N'estableciéndose, *C. selloana* pue estender les raíces llaterales hasta 2 m alrededor y 3,5 m de fondura, ocupando un volume de suelu de más de 30 m³, pudiendo llegar a vivir cada individuuo ente 10 y 15 años (Moore, 1994).

Como yá señalemos, esta especie considérase xinodioica, ello ye, presenta exemplares hermafroditos con unes flores que tienen estructures femenines (xinecéu) y masculines (androcéu)

En determinaos casos, la grana pue llegar, dende poblaciones mui alloñaes, vinies pel aire o apegaes a la superficie de vehículos, ropa, calzáu, etc. Estímase que cada inflorescencia [plumeru] produz unes 100.000 semientes, polo qu'un exemplar adultu femeníu produz una media d'un millón de semientes. Nel espardimientu d'esta planta xueguen un gran papel les víes de comunicación, qu'amás d'ufiertar estenses árees de suelu desnudu o bien alteriáu nos sucos y cunetes, actúen como víes de dispersión amañoses pa la grana d'esta especie

pero les más de les veces namái les masculines son funcionales (Connor, 1973), mientras que otros individuos presenten flores que namái desendolquen les sos estructures femenines. Magar que los individuos hermafroditos son pa producir semiente viable por ellos, pero nuna cantidá mui baxa, la principal función consiste en ser los donantes de polen, polo que, na práutica, *C. selloana* actúa como una especie dioica, que precisa d'entrambos tipos d'individuos pa reproducise y producir grana viable. Esta ye una de les razones poles qu'en munchos territorios, la presencia d'una mayor o menor proporción de pies funcionalmente masculinos (hermafroditos en realidá) y femeninos, determinó un mayor o menor éxitu d'invasión (Herrera y Campos, 2006).

DiTomaso (2000) y Lambrinos (2001) ilústrennos sobre esta cuestión poniendo como exemplu'l casu de California. Nesti territoriu, y a lo largo munchos años, les empreses de xardinería namái escoyíen los pies femeninos con fines ornamentales, siendo por tanto la producción de grana viable mínima, colo que la Cortaderia apenes se naturalizaba. Sicasí, nos últimos tiempos, dellos viveros entamaron a comercializar yerba de La Pampa procedente de grana y énte la imposibilidá d'estremar los exemplares masculinos de los femeninos na fas de grana, prodúxose una notable medría de la proporción de pies masculinos, qu'orixinó un gran aumen-

tu de grana viable produció de manera espontánea; en consecuencia la yerba de La Pampa empecipió una fuerte espansión per tola costa californiana, constituyendo una de les principales especies exótiques invasores del territoriu. Como señalen Herrera y Campos (2006), ye probable que la gran medría de poblaciones naturalizaes d'esta especie na Cornisa Cantábrica nos postreros 20 años, tenga que ver con una medría na proporción d'exemplares hermafroditos, donadores de polen, como resultancia de la mesma dinámica poblacional de la especie y, poro, aumentará esponencialmente'l númberu de grana viable produció polos exemplares femeninos, daqué que yá apuntaron nel so día Silván y Campos (2001) sobre la so espansión na

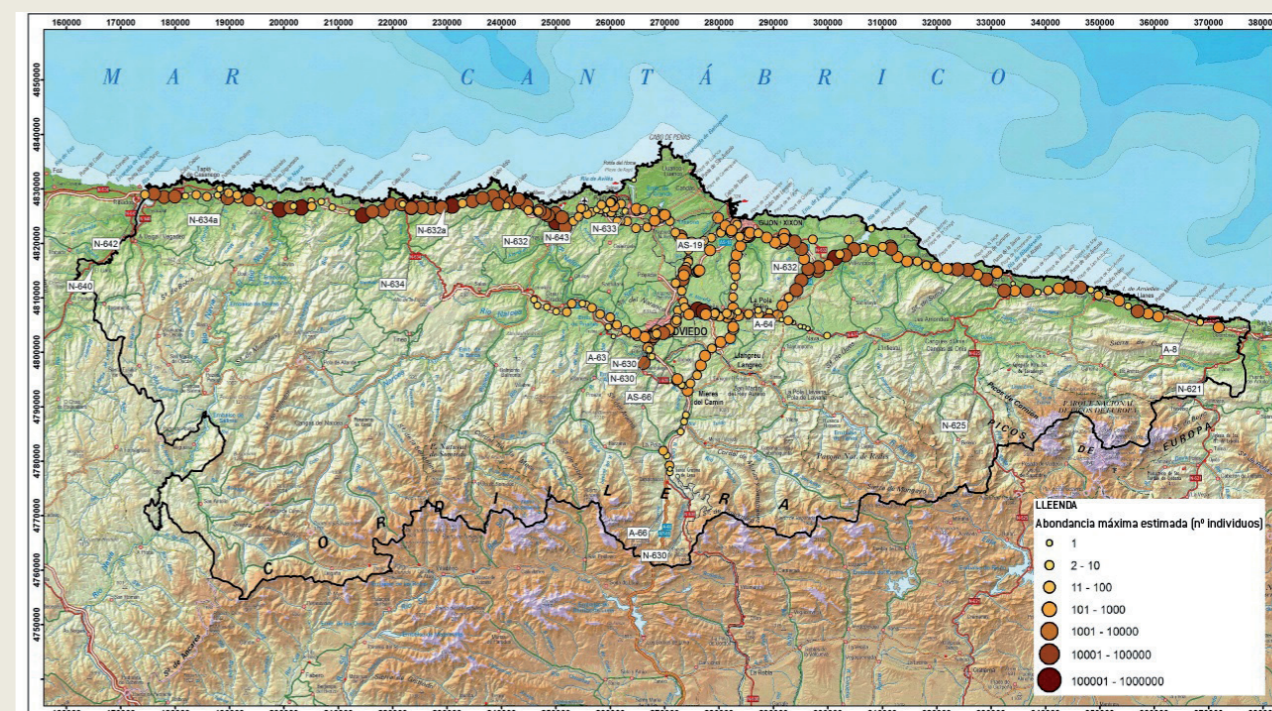
Reserva de la Biosfera d'Urdaibai.

La invasión de la yerba de La Pampa entama normalmente en fasteres nes que se produz grana viable, bien a partir d'exemplares ornamentales en parques y xardinos, o bien procedentes d'individuos naturalizaos que xorrecen na contorna de vías de comunicación. En determinaos casos, la grana pue llegar, dende poblaciones mui alloñaes, venies pel aire o apegaes a la superficie de vehículos, ropa, calzáu, etc. Estímase que cada inflorescencia (plumeru) produz unes 100.000 simientes (Ecroyd *et al.*, 1984), polo qu'un exemplar adultu femenín produz una media d'un millón de semientes. Estes despríendense xuntes coles lemes que tán provistes de llargos pelos, lo que facilita'l so espardimientu pel aire, pudiendo algamar distancies d'hasta unos 33 km (Starr *et al.*, 2003). Pol contrario, les lemes de les semientes de les plantes hermafroditas al nun tener estos llargos pelos (McGloone, 2004), presumiblemente la so capacidá de dispersión a llarga distancia pol vientu (anemocoria) va vese amenorgada. La grana de *C. selloana* nun paez que sobreviva enforma tiempu en suelu (DiTomaso, 2000); nel casu de *C. jubata*, unos cuatro meses aprosimao (Drewitz y DiTomaso, 2000). Domenech (2005) atopó diferencies ente la cantidá de grana viable que producen los individuos femeninos (303.252) y los hermafroditas (17.131), siendo la tasa de xerminación de 71,4% nos primeres y 14% nos segundos, colo que los individuos femeninos producen del orde de 17 vegaes más grana viable que los hermafroditas. Por esta razón, y como yá señalamos, los individuos hermafroditas actúen principalmente como donantes de polen, esto ye, son funcionalmente masculinos.

La xerminación y l'establecimientu de les plántules tienen llugar pel iviernu. L'éxitu inva-

sor de *C. selloana* paez tar rellacionáu, en parte, cola so capacidá pa granar baxo un ampliu rangu de condiciones ecolóxicas. Anque la xerminación de la grana se ve favorecida por condiciones de solombra en suelos con altu conteníu en sable y alta disponibilidá hídrica, *C. selloana* ye pa granar en condiciones muncho menos favoratibles, a plenu sol y en suelos con baxu conteníu en sable y baxa disponibilidá d'agua (Domenech, 2005).

Nel procesu d'espardimientu de la *Cortaderia selloana* xueguen un papel preponderante les vías de comunicación (autopistes, carreteres, vías de ferrocarril, caminos, etc), que, amás d'ufiertar estenses árees de suelu desnudu o bien alteriaunes sos turries y cunetes, actúen como vías de dispersión amañoses pa la grana d'esta especie. Esta semiente, gracias a les estructures peloses que comentamos enantes, álcense fácilmente del suelu poles turbulencies d'aire que se producen al pasu de los vehículos, sobre manera aquellos de grandes dimensiones como autobuses



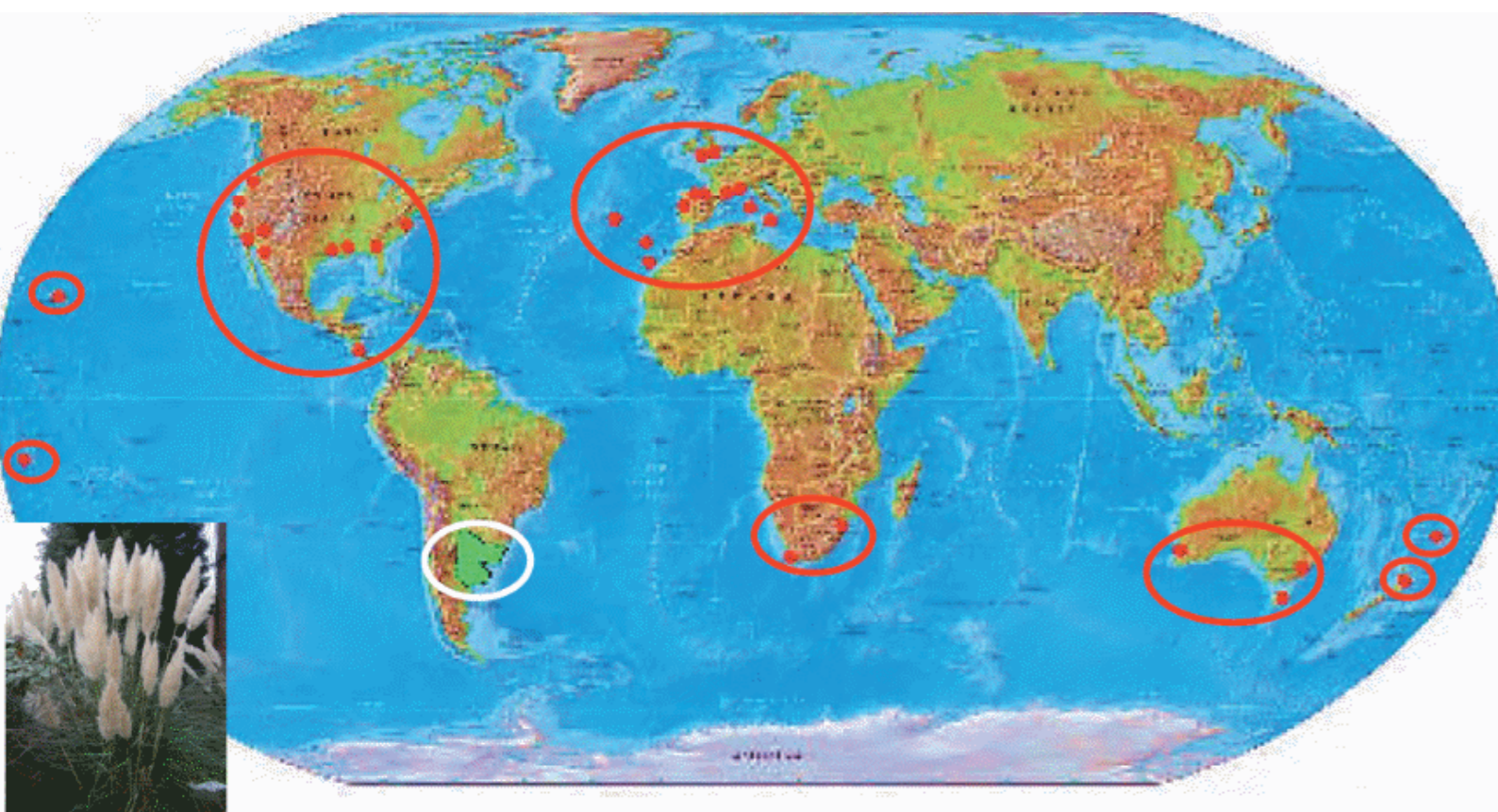
ARRIBA

Figura 3. Distribución de les fasteres invadíes por *Cortaderia selloana* n'Asturies, en rellación cola rede de carreteres. Ye evidente qu'hai una correlación ente la densidá de poblaciones d'esta especie y la presencia d'autopistes y carreteres, yá qu'estes actúen como verdaderos «corredores migratorios» pelos qu'esta planta llega a nuevos territorios qu'invadir (Fonte: Fernández Menéndez *et al.*, 2017)

o camiones, dexando'l so desplazamientu inclusive nos díes con pocu vientu. Na Figura 3 pue reparase en cómo de la que nos movemos escontra l'interior del territoriu, les poblaciones de *C. selloana* concéntrense al pie de les principales carreteres y autopistes, destacando l'autopista A-8, na que la roza de los plumeros y la circulación de los vehículos favorecen la dispersión de la semiente (Fernández Menéndez *et al.*, 2017). Por ello, gran parte de los esfuerzos empobinaos a controlar esta especie n'Asturies tendríen que se concentrar nes cunetes, turries y árees axacentes a les principales carreteres pa desanicar tolos individuos y torgar la so espansión.

I.2. ORIXE Y DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE LA PLANTA

Cortaderia selloana ye nativa de determinaos territorios estratropicales de Sudamérica, asitiaos ente los paralelos 30° y 40° de llatitú sur. Potencialmente la so área de distribución estiéndese per diversos territorios de clima templáu (ensin periodu de seca braniega o de menos de dos meses) pertenecientes a Argentina, Uruguái y sur de Brasil, amás d'en zones costeres y valles internos baxo clima mediterraneu (con periodu de seca braniega superior a dos meses) de Chile, ente los paralelos 30° y 34° de llatitú



ARRIBA

Figura 4. Distribución mundial de *Cortaderia selloana*; en verde oscuro (dientro del redondel blancu) área nativa; en coloráu fasteres invadíes. (Fonte: Herrera y Campos, 2008).

sur aproximadamente. Magar qu'hai información sobre la so presencia natural en Paraguái, yá en territorios tropicales, esta nun pudo ser abondo contrastada.

Paez ser que la yerba de La Pampa introduxéronla n'Europa ente 1775 y 1862, siendo citada per primer vegada n'Inglaterra en 1850 por Lawson y Son y en California (EE.XX.) en 1848 (DiTomaso, 2000). El so usu como elementu ornamental entamó en 1874 nos EE.XX. y Europa y dende entós se fixo popular el so usu como planta de xardinería per tol mundu. Anguaño, frutu de la so comercialización abondosa como especie ornamental, convirtióse nuna importante planta exótica invasora en diverses zones del planeta (Fig. 4), principalmente ente los para-

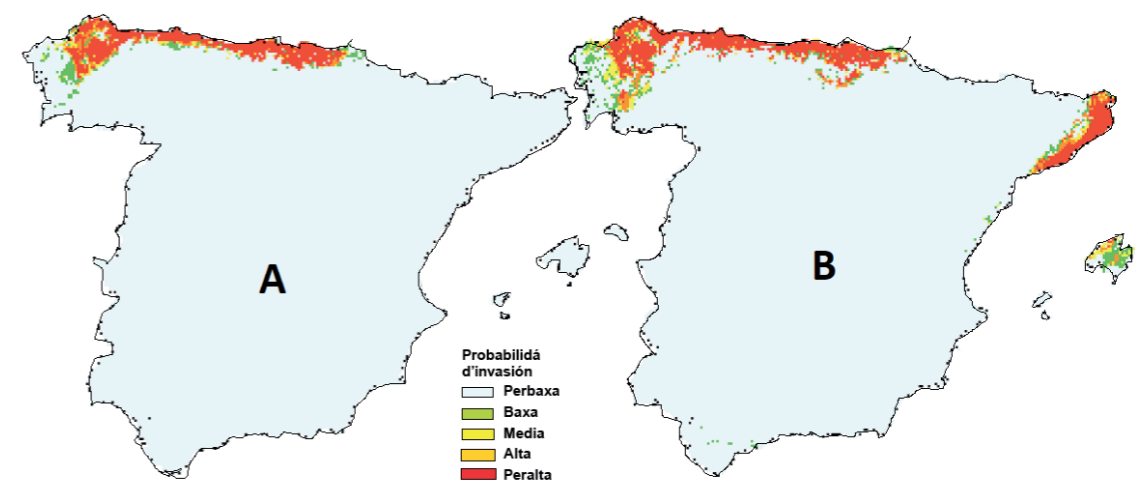
lelos 30° y 51° de llatitú norte (España, Portugal, Francia, Italia, Gran Bretaña, Islles Canarias, Madeira, Azores, H.awai, EE.XX.) y 30° y 40° de llatitú sur (Nueva Zelanda, Australia, Tasmania, Islles Cook, Islles Kermadec, Suráfrica, Swazilandia) (Herrera y Campos, 2006).

De la Figura 4 vemos que la yerba de La Pampa namái se naturaliza práuticamente en fasteres de macrobioclima tanto templáu como mediterraneu, siendo nesti postreru onde xeneralmente tien de compensar el déficit hídricu branizu ocupando suelos más húmedos. La so presencia en climes tropicales paez ser puntual, siendo por casu en H.awai el so conxénere *C. jubata*, la que constitúi una verdadera plaga (Herrera y Campos, 2006).

I.3. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA NA PENÍNSULA IBÉRICA

La primer referencia de la so naturalización n'España ye gracias a Guinea (1953) quien la citó como especie escapada de cultivu na bahía de Santander, siendo E. Lorient quien en 1969 herborizó'l primer pliegu ibéricu (depositáu nel Herbariu MA del Real Xardín Botánicu de Madrid), procedente d'exemplares naturalizaos en Lienres (Cantabria), (Sanz Elorza *et al.*, 2004). De mou dispersu apaez en dellos puntos de Cataluña, Levante y delles provincies del interior, aunque estes postreres refiérense na so mayoría a exemplares cultivaos. Espardióse igualmente per delles provincies d'Andalucía occidental (como Huelva y Cádiz), pero ye nel norte peninsular (País Vascu, Cantabria y Asturias) onde s'atopa realmente espardida y con calter netamente invasor (Sanz Elorza *et al.* 2004), algamando nos últimos tiempos Galicia (Callejo, 2017) y Canarias (Fernández Rojo *et al.*, 2015).

Herrera y Campos (2006) elaboraron el mapa de la Figura 5A que representa la fastera norte peninsular potencialmente susceptible d'invasión por *Cortaderia selloana*, que se basa na correlación esistente ente diversos parámetros climáticos y la so distribución actual. Como señalen entrambos autores, esti modelu namái contempla aquelles **fasteres climáticamente afayadices** pa la especie, según los datos de distribución asoleyaos disponibles hasta'l momentu; en delles fasteres de clima mediterraneu onde *C. selloana* nun podría sobrevivir a la seca braniega, podría naturalizase naquellos territorios con *índice de termicidad* It superior a 240, en suelos compensaos hídricamente, como cunetes húmedes, marismes y zones de güelgues, tal qu'asocede en delles zones del Levante, Baleares, Cataluña y sur d'Andalucía (Fig. 5B).



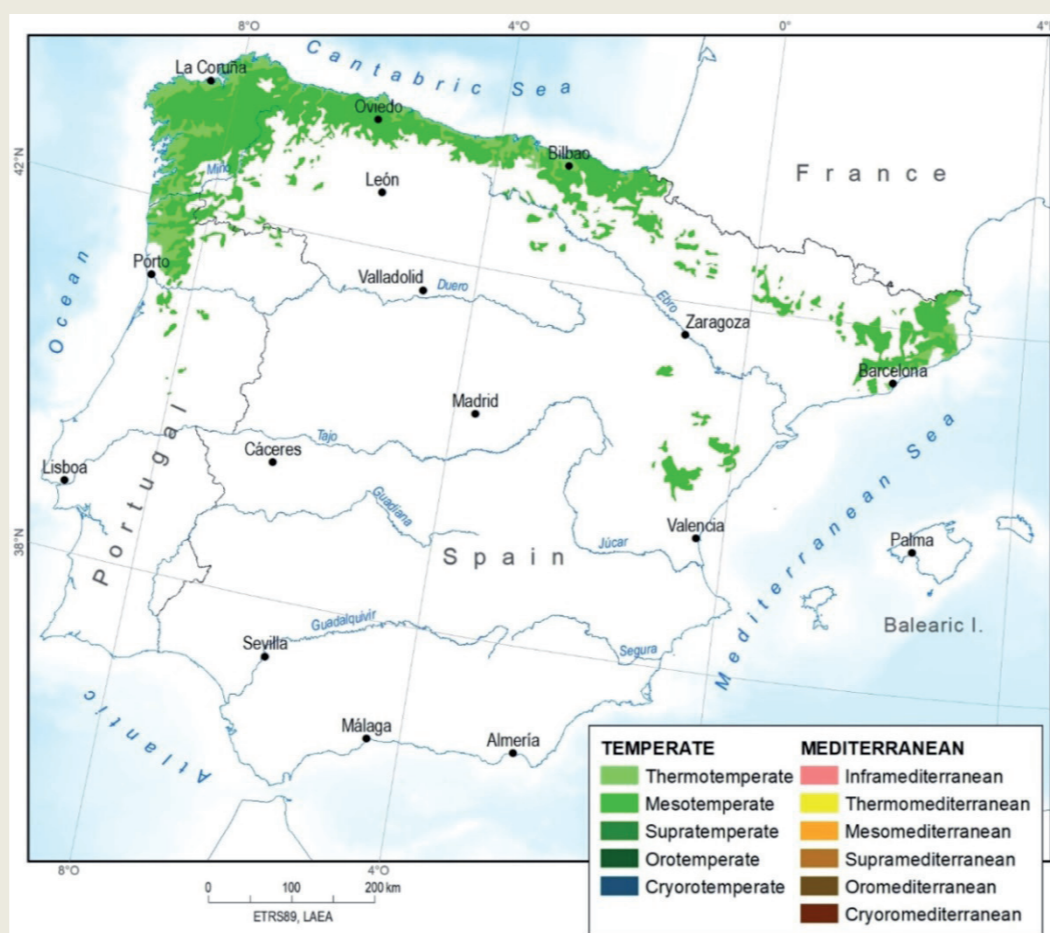
ARRIBA

Figura 5. Modelización de la distribución potencial de *Cortaderia selloana* na España peninsular. Modelu xeneráu per aciu del software DivaGis, utilizando l'algoritmu Desktop-Garp, que combina estremaes capes de datos ambientales, principalmente climáticos A: en base a 605 llugares onde la especie apaez naturalizada nel norte peninsular. B: en base a 637 llugares qu'amiesten a los anteriores dellos llugares de Cataluña, Valencia, Mallorca y sur de Andalucía onde la especie apaez naturalizada namás en suelos compensaos hídricamente, como llamorgales, cunetes húmedes, etc. (Fonte: Herrera y Campos, 2006)

DERECHA

Figura 6. Cartografía de los pisos bioclimáticos termotempláu (termocolinu) y mesotempláu (colinu) de la Península Ibérica (Rivas Martínez et al., 2017), susceptibles de ser invadidos por *Cortaderia selloana* (Fonte: Del Río, 2017, inéd.).

Herrera y Campos (2006) n'analizando la correlación ente la distribución de *Cortaderia selloana* en Vizcaya (con 1.336 llugares) y diversos parámetros ya índices bioclimáticos calculaos a partir del mapa climáticu dixital de la Península Ibérica (Ninyerola et al. 2005), constataron que'l parámetru que meyor esplicaba por sí solo la distribución de les poblaciones naturalizaes d'esta especie en Vizcaya yera l'Índiz de termicidad (It). Esti Índiz llógrase per aciu del siguiente polinomiu: $It = (T + M + m) \times 10$. Onde **T** ye la temperatura medio añal, **M** ye la media de les máximes del mes más fríu (xineru) y **m** ye la media de les mínimes del mes más fríu (Rivas-Martínez et al. 2002). Según les conclusiones d'Herrera y Campos (2006) el conxuntu de los llugares con $It > 284$, l'estragal inferior que determina la esviación estándar (± 14), axunta'l 87,5% de les poblaciones, con un error estándar, amás, de 0,38. Por esa razón tomaron esi valor d'It como estragal pa establecer la fastera potencial con alta probabilidad d'invasión por *C. selloana* en Vizcaya. Considerances asemeyaes podemos señalar p'Asturies, por cuenta de la semeianza macroclimática d'entrambos territorios como vamos indicar nel apartáu que vien darréu.



1.4. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA N'ASTURIES

Nel catálogu de la flora asturiana de Mayor y Díaz González (1977) nun figura *Cortaderia selloana*, si bien na edición y enanchadura posterior d'esti (Mayor y Díaz González, 2003) sí apaez la planta como «cultivada y amontesada». La primer mención de la planta n'Asturies, como amontesada, ye de Lastra (1989) que la menciona de les orielles del Nalón en Pravia. Pela so parte, nel catálogu rexonal de la flora asturiana asoleyáu por Díaz González et al. (1994) méntase la yerba de La Pampa colos mesmos calificativos de «cultivada y amontesada», acordies cola citada mención de Pravia y del llugar d'Ordoño

en Siero que Nava et al. espublicen en 1995).

Darréu, Fernández Prieto y De la Torre (2000), De la Torre (2003), Díaz González y Nava (2005) y González Costales (2007) yá la cataloguen como una planta invasora en territoriu asturianu, con una presencia y bayura qu'empieza a ser esmolecedora. La so fastera de distribución potencial n'Asturies y na Cornisa Cantábrica queda afitada, tal que señalamos n'apartaos anteriores, polos valores del Índiz de Termicidad (It) inferior a 284 aproximao, polo que se conclúi que la yerba de La Pampa pue crecer y xorrer con puxu nos pisos bioclimáticos **termotempláu** (termocolinu) [It ente 410 y 290] y **mesotempláu** (colinu) [It ente 190 y 290], esto ye, dende'l nivel del mar hasta los 600-800 m en función de la topografía.

Na Figura 6 apaecen cartografíaos los territorios ibéricos de los pisos termotemplaos y mesotemplaos que son susceptibles de ser invadíos pola yerba de la Pampa.

1.5. COMPORTAMIENTU ECOLÓXICU DE LA PLANTA

Nel so territoriu orixinal d'América del Sur

Na so fastera natural, *Cortaderia selloana* crez y desendólcase en zones de clima templáu oceánicu, con iviernos suaves, y en dellos territorios axacentes con clima mediterraneu onde la especie compensa la seca braniega acutando la so presencia a depresiones y veres de cursos d'agua onde'l suelu permanez húmedu más tiempu (Herrera y Campos, 2006). Na rexón de

La Pampa arxentina y SE d'Uruguái ye una planta propia y carauterística de determinaos yerbaes viviegos denomaoos **pajonales**, que consisten en comunidaes vexetales qu'ocupen suelos hidromorfos en zones baxes y de morfología plana (Alonso y Bassagoda, 2005). Tamién forma comunidaes vexetales trupes nes **orielles** de cursos d'agua, constituyies por gramínees arundinoides como *C. selloana* y *C. rudiusscula*, a les qu'acompañen dacuando dalgunes otres gramínees ellí introducíes como *Phragmites australis* y *Arundo donax* (Morello, 1958; Koepcke, 1961; Cabrera, 1964; Cabrera y Zardini, 1978). En fasteres templeaes de la costa atlántica d'Arxentina y na costa mediterránea chilena tamién apaez en **depresiones dunares**, nuna posición asemeyada a la qu'ocupa nel nuesu territoriu *Juncus acutus* (Herrera y Campos, 2006).

N'árees costeres seques de Chile, ente Coquimbo y Maullín y nos valles interiores asitiaos dende Ovalle a Santiago de Chile, *C. selloana* apaez en **formaciones arbustives higrohalófiles** dominaes por *Tessaria absinthioides*, que colonicen principalmente porrees no fondero de rambles y márxeles de llagunes y cursos d'agua temporal en condiciones de salinidad elevada. Amás d'estes dos especies suelen apaecer tamién *Baccharis pingraea*, *Pleocarpus revolutus*, *Frankenia chilensis*, *Cotula coronopifolia*, *Distachlis spicata*, *Psoralea glandulosa* y *Selliera radicans*, ente otres plantes propies d'estos medios (Gajardo 1994; Amigo com. pers. n'Herrera y Campos, 2006).

Na Cornisa Cantábrica

En Vizcaya, *Cortaderia selloana* coloniza principalmente **hábitats artificiales o alteriaos**, tales como baldíos, zones removíes, turries y cunetes de víes de comunicación. Sicasí, cada vegada con más frecuencia pue vese n'hábitats menos

alteriaos y n'ocasiones d'altu valor medioambiental, como **carbes, pacionales, güelgues, marismes** (comunidaes vexetales del *Glauco-Juncion*, *Agrostio-Paspalenion* y *Agropyron pycnanthi*) y **sableres y sistemes dunares costeros** (comunidaes vexetales del *Euphorbio-Helichryson*); nes dunes fixes esta especie ve llendada la so supervivencia a depresiones o zones retrasaes más húmedes, anque supón una amenaza importante una y bones esti hábitat alluga especies y comunidaes d'interés pal so caltenimientu. Tamién la yerba de La Pampa apaez infestando **plantíos forestales** nuevos de *Pinus radiata*. De fechu, constatóse que de la qu'aumenta la densidá de poblaciones

Paez ser que la yerba de les pampes introduxéronla n'Europa ente 1775 y 1862, siendo citada per primer vegada n'Inglaterra en 1850 y en California en 1848. El so usu como elementu ornamental entamó en 1874 nos EE.XX. y Europa, y dende entós fízose popular como planta de xardinería per tol mundu. La primer mención de la planta n'Asturies, como amontesada, ye de J.J. Lastra (1989) que la menciona de les orielles del Nalón en Pravia. Pela so parte, nel Catálogu rexonal de la flora asturiana asoleyáu por Díaz González et al. (1994) méntase la yerba de La Pampa colos mesmos calificativos de «cultivada y amontesada», acordies cola citada mención de Pravia y del llugar d'Ordoño, en Siero, que Nava et al. espublicen en 1995

de *C. selloana*, aumenta la frecuencia y variedá d'hábitats non artificiales que coloniza. La composición florística de les comunidaes vexetales onde s'instala *C. selloana* ta caracterizada por dos grupos principales d'especies: per un llau especies nitrófiles biañales primocolonizadores (*Dipsacus fullonum*, *Foeniculum vulgare*, *Picris echioides*, *P. hieracioides*, *Daucus carota*, *Conyza sumatrensis* y *C. canadensis*, ente otres), como correspuende al so calter neocolonizador de zones alteriaes (comunidaes vexetales

del *Dauco-Melilotion* y *Bromu-Oryzopsis*); per otru llau, apaecen especies higrófiles, como correspuende al hábitat primariu de la yerba de La Pampa nel so llugar d'orixe, qu'equí tán representaes por taxones como *Equisetum telmateia*, *Calystegia sepium*, *Pulicaria dysenterica* o *Dorycnium rectum*, (*Molinio-Holoschoenion*, *Bromu-Eupatorion*) ente otres plantes (Herrera y Campos, 2006).

Tanto En Cantabria (Fernández Rojo et al., 2015) como n'Asturies *Cortaderia selloana* pórtese tamién como una invasora nuna amplia variedá d'ecosistemes, pues apenes presenta esixencies ecolóxicques que la llenden. A pesar

de querer meyor llugares húmedos, la yerba de La Pampa ye muncho más frecuente y abondosa n'hábitats ruderales, como puen ser baldíos y turries de víes de comunicación, que, anque constitúin hábitats subóptimos pa esta especie, presenten una mayor facilidá de colonización. Tocántenes a les condiciones edáfiques, la planta ta presente en tou tipu de suelos y ye tolerante a aquellos probes en nutrientes, poco desenvueltos y ricos en barru. Presenta elevada tolerancia a terrenales halófilos, magar amuesa

preferencia pelos terrenos frescos y eutróficos. Ye pa xorrecer y desendolcase en cantidaes bien amenorgaes de sustratu, siendo habitual vela en cantos de ceres, teyaos d'edificaciones abandonaes, xuntes de baldoses o inclusive en pequeños rellabicos verticales de muries o otros elementos constructivos ellí onde s'atropó pequeñes cantidaes de suelu (Fernández Rojo et al., 2015). Sicasí, ye nes turries y desmontes creaos poles infraestructures viaries del norte de la Península onde ye bien abondosa esta planta (Sainz-Elorza et al., 2004) asina como nes árees industriales abandonaes o en fas de construcción.

N'otros territorios de macroclima non templáu, como son los correspondientes a la costa catalana, Domenech (2005), nel so estudiu sobre *C. selloana* d'esa zona, señala que n'hábitats ruderales les carauterístiques biolóxicques y demográfiques (tamaño d'individuos, producción d'inflorescencies, proporción de sexos y exemplares nuevos, etc.) nes poblaciones catalanes son distintes a les de los hábitats non ruderales. Nos primeros, *Cortaderia* presenta una menor eficiencia reproductiva, que se ve compensada, sicasí, pola gran bayura d'esti tipu d'hábitats y una menor competencia coles especies natives. Baxo condiciones de moderáu o severu estrés hídricu, *C. selloana* maximiza la toma d'agua del suelu aumentando la biomasa soterraño (radical) y minimiza la perda d'agua por evapotranspiración amenorgando la biomasa aéreo (produciendo menos fueyes) (Domenech, 2005). Esto da-y cierta ventaya competitiva frente a munches especies natives, sobre manera en fasteres como en gran parte de la costa central cantábrica onde, magar que predomina la vexetación de calter eurosiberianu, con frecuencia hai periodos de seca inferiores a 2 meses (submediterraneu) ente xunu y agostu (Herrera y Campos, 2006).

I.6. IMPAUTOS, AMENACES Y ESTATUS LLEGAL DE LA PLANTA INVASORA

Como señalen Herrera y Campos (2006), plantegase'l desaniacu de *Cortaderia selloana* na Cornisa Cantábrica ye un oxetivu prácticamente utópicu, por mor del so ampliu espardimientu como especie de xardinería, poles mesmes carauterístiques biolóxicques de la especie que la convierten nun invasor eficaz, pola gran disponibilidad d'hábitats alteriaos de que dispón y la esistencia d'una gran presión de propágulos provenientes d'otres fasteres cercanes al territoriu (Cantabria, País Vascu, Galicia...) lo mesmo que d'una amplia rede de carreteres y autovíes qu'actúen como eficaces víes de migración. Por too ello, l'oxetivu habría empobinase a amenorgar al máximu les sos poblaciones y llendar no posible la so espansión escontra zones ensin invadir.

Herrera y Campos (2006) y Herrera y Fernández Prieto (2017) sintetizaron, en dellos puntos, la problemática qu'implica la invasión de la *Cortaderia selloana* col fin d'entamar cola variada y complexa actividá de la planta nestos territorios del norte peninsular tan alloñaos de la so fastera natural. Trescribimos darréu los puntos mentaos:

1. En montes nuevos y plantíos forestales la yerba de La Pampa compite coles plántules y árboles nuevos pol agua y los nutrientes, pudiendo torgar el so establecimientu y ralentizar la so medría.

2. L'acumulación de fueyes ya inflorescencies seques de la planta invasora aumenta'l riesgu de quemes.

3. La presencia masiva de la yerba de La Pampa mengua la calidá forraxera y la biodiversidá de les camperes qu'invade, amenorga'l valor

económicu de los terrenos y torga los llabores de manexu y aprovechamientu d'estos ecosistemas seminaturales.

4. En zones con vexetación natural d'interés conservacionista, *Cortaderia selloana* compite coles especies natives, pudiendo llegar a desplazar a delles especies amenazaes, sobre manera en zones húmedes.

5. La yerba de La Pampa provoca una fonda alteración de la secuencia sucesional, ralentizando la evolución natural escontra les fases forestales y preforestales.

6. La presencia de *Cortaderia selloana*, magar que nun seya n'altos densidaes, mengua'l valor estéticu y d'usu recreativu de munches árees naturales.

7. Les trupes poblaciones d'esta planta invasora alterien visiblemente la calidá del paisaxe, menguando la so naturalidá.

8. La elevada producción de polen de la yerba de La Pampa a lo cabero del branu y principios de la seronda, pue producir problemes alérxicos naquelles zones cercanes a poblaciones de la planta de grandes dimensiones y bien trupes.

El 30 de payares de 2017, tuvo llugar el Seminariu qu'organizó l'INDUROT (Universidá d'Uviéu) nel Edificiu d'Investigación del Campus Universitariu de Mieres (Principáu d'Asturies) sobre la «*Problemática d'actuación contra'l plumeru de la Pampa (Cortaderia selloana)*», con una amplia representación d'espertos medioambientales y representantes de les alministraciones implicaes, universidaes y centros d'investigación procedentes de Galicia, Asturias, Cantabria, Castiella y Lleón y el País Vascu.

Esti seminariu celebróse dientro del marcu del proyeutu «Protocolu d'actuación contra'l plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*) n'Asturies», que l'INDUROT fixo pa la Direición

Xeneral de Biodiversidá (Gobiernu del Principáu d'Asturies), al abellugu del Conveniu de colaboración ente'l Principáu d'Asturies y la Fundación Bancaria La Caixa pal desendolcu d'actuaciones en materia de «investigación, salú y mediu ambiente» nel Principáu d'Asturies. A lo llargo de la Xornada de trabayu, inaugurada pol Director Xeneral de Biodiversidá, xestores, téunicos ya investigadores venceyaos a estremaes alministraciones y universidaes, aldericaron sobre la problemática de la invasión del plumeru nel norte de la Península Ibérica. Al traviés d'una serie de ponencies ya intervenciones de los asistentes, y con aportaciones de comunidaes autónomes que nun pudieron tar presentes, analizóse la bioloxía de *Cortaderia selloana*, establecióse la situación actual de la especie nos estremaos territorios ya indicáronse les actuaciones feches en materia de control y desanicu, acordies con posibles téuniques pa la xestión de los sos restos, según el programa que s'axunta darréu. Por mor del interés xeneral de les Xornaes y la so influencia nos futuros proyeutos d'actuación, trescribimos les conclusiones llograes nesta Xornada:



Conclusiones de la «Xornada sobre la Problemática d'actuación contra'l plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*)» (INDUROT, Universidá d'Uviéu, 30/XI/2017)

1. Considérase que *Cortaderia selloana* ye una especie tresformadora de los medios nos que s'asitia, yá qu'alteria l'ecosistema, esclúi otres especies, en dellos casos protexies, y amenorga drásticamente la biodiversidá.

2. Constátase la espansión de *Cortaderia selloana* peles zones baxes de la fachada cántabro-atlántica (País Vascu, Cantabria, Asturias y Galicia), al igual qu'en Cataluña y Andalucía, y alértase del avance del plumeru per fasteres hasta agora consideraes non afayadices pa esta especie, como zones de monte, territorios al sur del Cordal Cantábricu ya inclusive pel centru de la Península.

3. Ye posible que, amás de *Cortaderia selloana*, nes poblaciones de plumeros del norte peninsular heba *Cortaderia jubata*, con una bioloxía reproductiva que ye distinta, yá que se trata d'una especie apomíctica, y la so xestión pue resultar entá más problemática. Per otru llau, comprobóse que dellos clones de *Cortaderia selloana* tienen una mayor capacidá invasiva.

4. Constátase que nes declaraciones d'impautu ambiental el muérganu ambiental competente inclúi condicionantes relativos a eliminación d'invasores, restauración de los terrenos y siguimientu de les actuaciones. Sicasí, considérase que'l muérganu sustantivu frecuentemente nun cumple de mou afechiscu cola so función de control y siguimientu de les actividaes. Considérase que'l muérganu ambiental tien de recordar al sustantivu les sos responsabilidaes.

5. Podría existir una responsabilidá subsidiaria de les Comunidaes Autónomes y de l'Alministración Central na espansión del plumeru. Dende los gobiernos autonómicos ten-

dríen que se llevar alantre llabores d'eliminación que sirvieren de demostración de la magnitú del problema en términos ambientales (perda de biodiversidá, degradación del paisaxe, etc.) y en términos económicos (costos derivaos de la xestión d'una especie invasora) y treslladalo a la sociedá.

6. Hai un consensu xeneralizáu tocante a que la llucha contra la invasión tien que se facer «de fuera pa dientro», esto ye, atacar dende la periferia de les zones invadíes pa zarrar les vías d'espansión, tornando l'avance escontra les cabeceres y controlando la presencia n'espacios naturales protexíos y l'afeición a Hábitats d'Interés Comunitariu.

7. Nos núcleos de gran concentración de plumeru, les actuaciones van ser viables si se dispón de recursos abondo y de forma siguida. Pa ello, ye necesariu'l compromisu y la coordinación del conxuntu d'alministraciones y propietarios, que dexen encarar el problema de mou integral, per aciu del diseñu d'iniciatives conxuntes y l'entamu de programes pluriañales. Nesti sen, pue valir d'exemplu la forma d'actuación de la Diputación de Vizcaya, que lleva alantre programes d'eliminación integrales en zones concretes y cola participación activa y coordinada de tolos actores implicaos (Alministraciones Autonómiques, Alministraciones Llocales, empreses y particulares).

8. Nun hai opinión unánime tocante a quién tien de facese cargu del desanicu de los plumeros en propiedaes privaes. Dende Vizcaya intérpretese que, tal qu'afita'l códigu civil, les plantes (tamién les invasores) son parte de los bienes inmuebles y polo tanto la responsabilidá de la so eliminación tien de recayer nel propietariu del terrén. Seya que non, en Vizcaya l'alministración

ambiental tamién desanicia los exemplares de particulares que roblen un compromisu de caltener llimpio d'invasores el so terrén. Sicasí, tamién hai la opinión de que, en munchos casos, nun tendría d'imputase económicamente la eliminación a propietarios particulares que nun son responsables de la espansión del plumeru nos sos terrenos. Tendría que s'estremar la responsabilidá ente los que contribúin a que s'esparda la *Cortaderia* (Alministración, xestores de polígonos industriales, propietarios de terrenos removíos, etc.) y los propietarios de terrenos cuidaos que, en realidá, resulten perxudicaos polos anteriores. Nesti sen, considérase que, dada la gran responsabilidá de les alministraciones públiques (estatal, autonómica y llocal) na espansión del plumeru, ye imprescindible qu'estes asuman el control y el desanicu de la especie en terrenos de la so propiedá o del ámbitu del dominiu públicu correspondiente.

9. Frente a la opinión más estendida, de nun executar llabor d'eliminación en plenu floriamientu del plumeru, en Vizcaya camiéntase que, si nun ye posible acometer l'actuación primero del floriamientu, nun se dexa por ello d'actuar, yá que se considera meyor desanicar que dexar que tolos exemplares completen el so ciclu y, poro, lliberen la grana d'estes plantes.

10. En materia d'investigación tienen que s'entamar trabayos sobre:

- Identidá específica de les plantes que crecen nel ámbitu cantábricu y sobre manera, analizar si, amás de *Cortaderia selloana*, apaez *C. jubata*, yá que la so bioloxía reproductiva y ecoloxía podríen enanchar la capacidá invasiva del plumeru.
- Diversidá xenética dientro de les poblaciones de plumeru de La Pampa y ente elles, con cuenta d'identificar aquellos cultivares

con mayor capacidá invasiva.

- Proporción de plantes hermafroditas y femenines nes poblaciones de *Cortaderia selloana* que crecen nesti ámbitu xeográficu, yá que d'ello depende, en bona midida, la capacidá espansiva de les poblaciones.
- Periodu de viabilidá de la grana, p'axustar amañosamente los periodos d'actuación.
- Téuniques d'eliminación novedoses o con nueves teunoloxíes que supongan menor efeutu ambiental, especialmente n'árees sensibles y de mal accesu. Esmolez sobre manera la apaición recién de la especie en cantiles costeros.
- Posibles efeutos alerxénicos, teniendo en cuenta que la so polinización tien llugar nuna época del añu de mínimos polínicos d'otros gramínees.
- Importancia de les roces nos cantos de les infraestructures lliniales como mecanismu que favorez la dispersión de la especie.
- Revexetación d'espacios lliberaos de la invasión pa torgar la probabilidá de nueves infestaciones.
- Téuniques d'inertización y valorización enerxética de los sos restos.

11. Camiéntase necesario desendolcar campañes d'información y sensibilización sobre les especies invasores. Darréu que'l plumeru de La Pampa ye una de les más reconocibles y abondoses, puede utilizase como exemplu pa la concienciación social del problema xeneráu pola presencia d'especies exótiques invasores nel nuesu territoriu. Estes campañes de calter xeneral tienen de facese estensives al ámbitu escolar.

Ún de los aspectos qu'hai que considerar nel marcu de la sensibilización empobinada tanto a los estamentos políticos, como a los axentes sociales y a la opinión pública polo xeneral, podría

ser la valoración económica del impautu negativu de la invasión de *Cortaderia*, confrontando, per una parte, el costu económicu que representa la perda de biodiversidá, de calidá de paisaxe, de calidá turística, etc., en casu de nun actuar, y, per otra, el costu del desanicu.

12. Propónse la creación d'una unidá operativa sobre *Cortaderia selloana*, con una mínima estructura de calter permanente, que pudiera caltener una actuación siguida, con cuenta de resalvar les posibles interrupciones d'actuaciones, planes o estratexes derivaes de cambeos políticos, y con capacidá pa sofitar/diseñar propuestas en cualquier sentíu pa evitar la repetición d'errores na xestión del problema del plumeru de la Pampa.

13. El posible financiamientu ministerial a les CCAA pa llabor de control y eliminación de plumeru tendría de superar les llimitaciones presupuestaries de cada exerciciu y tener una duración tresañal. Sía que non, dende TRAGSATEC indícase que'l Ministeriu puede sofitar económicamente la realización d'ensayos de téuniques d'eliminación de *Cortaderia*.

14. A propuesta de les CCAA de Cantabria y Principáu d'Asturies, el Ministeriu d'Agricultura y Pesca, Alimentación y Mediu Ambiente, va coordinar, xunto coles CCAA afectaes, la elaboración d'una Estratexa frente a la invasión de *Cortaderia*. El procedimientu pa la elaboración d'estratexes ta recoyíu nel Real Decreto 630/2013, de 2 d'agostu, pol que se regula'l Catálogu español d'especies exótiques invasores. Sía que non, hai que tener en cuenta que la Estratexa nun tien calter normativu, esto ye, les sos midíes son orientatives, non obligatories.

15. La Estratexa tien de recoyer una batería de mecanismos de control y eliminación que dexa escoyer los métodos más afayadizos

en función de les carauterístiques del terrén, l'accesibilidá, la fraxilidá y vulnerabilidá del mediu, la presencia d'especies o hábitats catalogaos, la condición d'espaciu protexíu, etc. Nesti sen, ha tenese en cuenta les esperiencias esitoses de les CCAA y de les Diputaciones y tien de tar abierta a la esperimentación d'otros nueves.

16. La Estratexa nacional de llucha contra'l plumeru tien de contemplar la incorporación activa de tolos actores rellacionaos cola temática: Comunidaes Autónomes (tolos departamentos implicaos), Diputaciones, Conceyos, Federación Española de Conceyos y Provincies, Alministración del Estáu (Carreteres, Confederaciones Hidrográfiques, Demarcaciones de Costes, Puertos del Estáu, ADIF...). D'igual mente, la Estratexa tien de tar abierta a la participación d'otros axentes sociales y económicos interesaos (colectivos ambientales, grupos de desendolcu rural, sindicatos, empreses, etc.), al traviés de programes sociales, financiamientu priváu o voluntariáu y siempres cola coordinación del organismu responsable en cada casu.

17. Los representantes de l'Alministración Central señalen que les competencies en materia de caltenimientu correspuenden a les CCAA, una y bones los organismos estatales como Costes, Puertos del Estáu o Demarcaciones Hidrográfiques xestionen l'espaciu, pero non les especies. Por ello, manifiesten les sos duldes al respetive de cuál ha ser la so participación na xestión d'especies invasores nel ámbitu del Dominiu Públicu. Los representantes autonómicos consideren que l'Estáu tien de participar de mou activu y, nesti sen, indícase que l'Estáu ye custodiador del Dominiu Públicu y que la custodia implica'l caltenimientu del bon estáu d'esos dominios.

18. Les especies del xéneru *Cortaderia* tienen una gran capacidá invasiva y tresformadora del

mediu, tán ocupando na actualidá amplies superficies en terrenos intensamente antropizaos (fasteres industriales abandonaes o en desusu, turries d'infraestructures viaries, escombreres, terrenos removíos, etc.), al igual que cultivos y praos, y afeuten yá a numerosos espacios protexíos y hábitats d'interés comunitariu de zones costeres, sistemes fluviales y otros medios, polo que se solicita que la Xunión Europea incluya a toles especies del xéneru na llista d'especies exótiques invasores esmolecedores pa la Xunión, acordies col Reglamentu (xÉ) n° 1143/2014 del Parllamentu Européu y del Conseyu, situación que favorecería la captación de fondos europeos pa la so eliminación.

La Llei 42/2007 de 13 d'avientu, del **Patrimoniu Natural y la Biodiversidá**, nel Títulu III (Caltenimientu de la Biodiversidá) señala'l riesgu que les especies exótiques invasores suponen pal caltenimientu de les especies y hábitats autóctonos y crea'l *Catálogu Español d'Esppecies Exótiques Invasores*. Nesti Catálogu inclúinse toes aquelles especies y subespecies exótiques invasores que constituyan o puedan llegar a constituyir una amenaza grave pa les especies autóctones, los hábitats o los ecosistemes, l'agronomía, o pa los recursos económicos venceyaos al usu del patrimoniu natural. Nel Real Decretu 630/2013 de 2 d'agostu, pel que se regula esti Catálogu d'Esppecies Exótiques Invasores (BOE, n° 185 de 3 d'agostu y nel Testu

Consolidáu del so últimu cambéu de 17 de xunu de 2016), figura'l plumeru de La Pampa (*Cortaderia selloana*), yá que se considera que puede llegar a constituyir una amenaza grave pa les especies autóctones, los hábitats, los ecosistemes y pa los recursos económicos venceyaos al usu del patrimoniu natural. Como yá indicamos n'apartaos precedentes, sobre esti calter invasor n'Asturies yá se pronunciaren diversos autores primeramente: Fernández Prieto y De la Torre (2000), De la Torre (2003), Sanz Elorza *et al.*, (2004), Díaz González y Nava (2005) y González Costales (2007).

II. SITUACIÓN N'ASTURIES Y PLAN DE DESANICIU

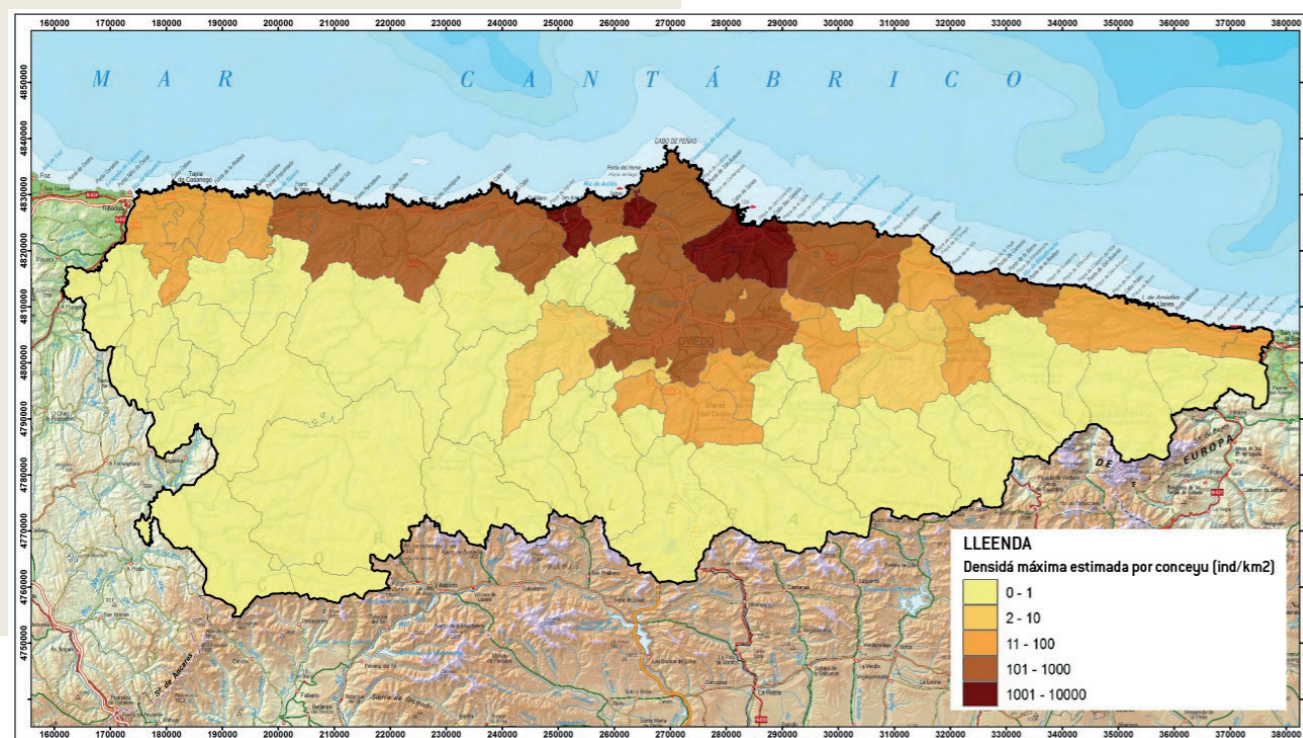
II.1. SITUACIÓN GÜEI DEL PLUMERU DE LA PAMPA N'ASTURIES

Acordies coles conclusiones dek estudiu previu amentáu de Fernández Menéndez *et al.* (2017) sobre'l plumeru de la Pampa n'Asturies, les abundancies mínima y máxima d'esta planta invasora nel Principáu d'Asturies estimábense en 853.000 y 1.402.000 individuos respectivamente, con una superficie total invadida de pelo menos 1.220 ha. Sicasí, como yá alvertíen los autores mentaos, estes cifres considérense conservadores darréu que se basaron namái nos rexistros con un polígonu asociáu, y qu'en xunto suponen el 34% del total, y polo tanto ye esperable que la fastera afeutada seya mayor. Xixón yera'l conceyu con una mayor abundancia de plumeru estimada, tanto mínima como máxima, con valores al rodiu de 397.816 y 521.958 individuos, y que representen el 46,6% y el 37,2% del total estimáu n'Asturies. Siero, Avilés, Uviéu, Ribeseya y Sotu'l Barcu, ente otros, tamién presenten unes abundancies elevaes (Fig. 7). La densidá de plumeru n'Asturies estímase en 80

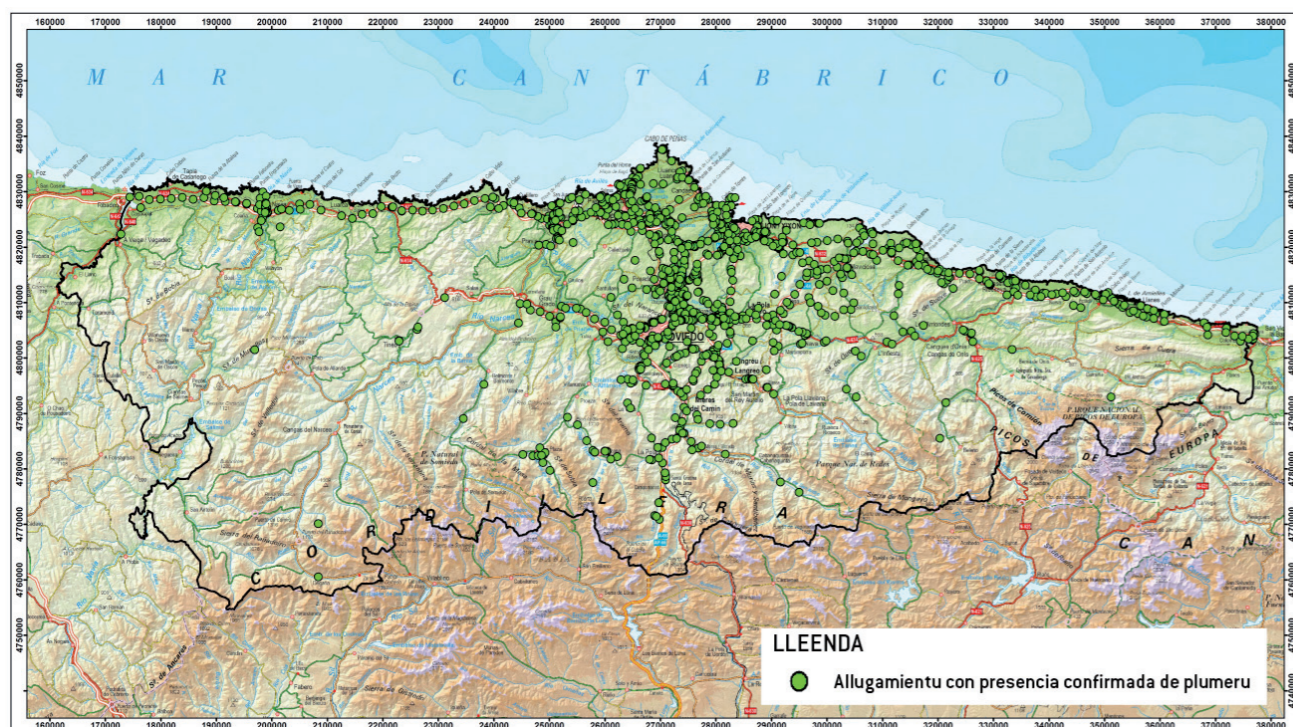
Nel añu 2017 estimóse l'abundancia mínima y máxima del Plumeru n'Asturies en 853.000 y 1.402.000 individuos, con una superficie de pelo menos 1.220 ha. Yeren cifres conservadores, y Xixón yera'l conceyu con mayor abundancia: agora tien ente 2.186 [mín.] y 2.868 [máx.] exemplares/km². Contabilícense seis hábitats d'interés comunitariu prioritariu afeutaos

ind./km² (mínima) y 132 ind./km² (máxima). En Xixón, estos valores asítiense en 2.186 y 2.868 ind./km², siendo'l conceyu con mayor densidá de plumeru rexistrada.

El tipu d'usu de suelu más afeutáu tocantes a superficie correspuende con praos y camperes xunto coles fasteres urbanes ya industriales, con valores de 537 y 461 ha respectivamente (82% del total afeutáu), algamando'l 90% de la bayura total estimada p'Asturies. Contabilícense seis hábitats d'interés comunitariu prioritarios con presencia de plumeru (Códigos 1150, 4020, 4040, 6210, 91Y0 y 9340), anque la superficie afeutada total ye d'aproximadamente 37 ha, y en nengún casu supera'l 2% del total d'hábitat declaráu n'Asturies. A pesar de que cuasi'l 50% d'Asturies ta baxo dalgún tipu de figura de proteccción, estímase que la población total de plumeru n'espacios protexíos ta ente 58.093 y 135.671 individuos, y una superficie afeutada de 77,7 ha. La mayor incidencia dase na zona d'El Cabu Bustu-Lluanco (DIBA, ZEPa y LIC). Al rodiu del 86% del total d'observaciones y más del 99% de



ARRIBA
Figura 7. Mapa de la densidá máxima estimada de Cortaderia selloana por conceyos d'Asturies
(Fonte: Fernández Menéndez *et al.*, 2017).



l'abondancia estimada ta per debaxo de los 250 m d'altor, fechu qu'evidencia la querencia de la especie por terrenos antropizaos, sobre manera a lo llargo 'jautovíes, vías de tren y parcelas industriales y urbanes en desusu, al igual que la so llendada capacidá d'expansión altitudinal (Fig. 8).

II.2. OXETIVOS Y PLANIFICACIÓN DE LES LLINIES D'ACTUACIÓN DEL PLAN D'AICIÓN CONTRA'L PLUMERU DE LA PAMPA N'ASTURIES

Como s'indica nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018), l'oxetivu principal quier o tiende al confinamientu de la especie a curtiu y mediu plazu ensin renunciar dafechu al so desanicu futuru, teniendo en cuenta la situación güei de la planta n'Asturies. Pa llevar alantre esti confinamientu va ser necesariu'l desanicu, pasu ente pasu y constante, de bona parte de los exemplares aisllaos y dispersos col envís de controlar y contener la población invasor dientro d'unes llendes

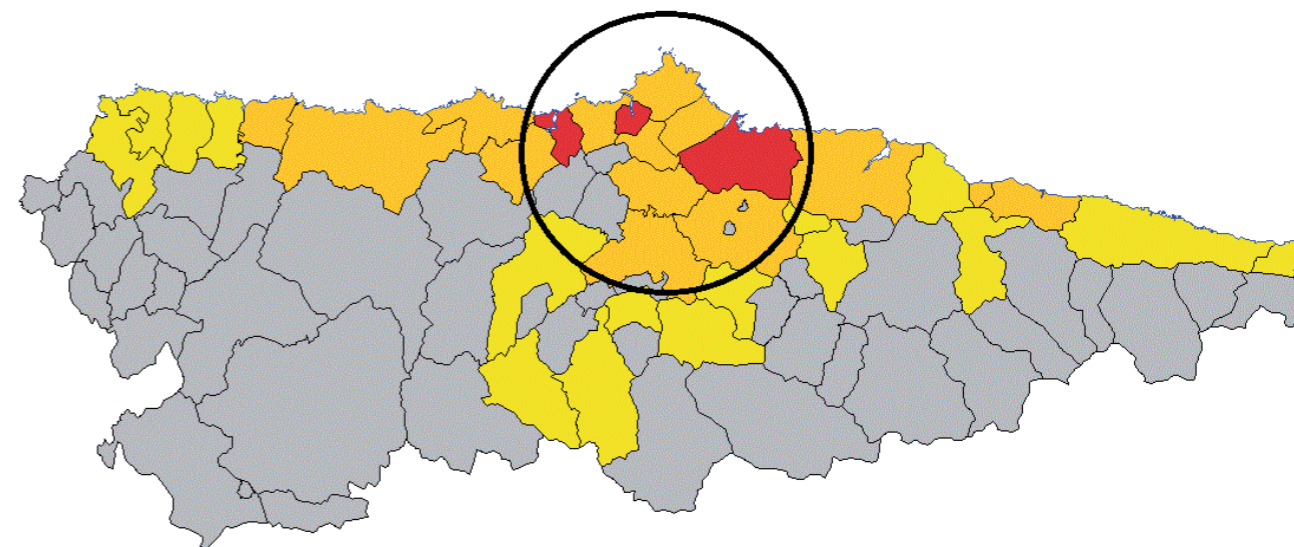
ARRIBA

Figura 8. Distribución confirmada de *Cortaderia selloana* n'Asturies. [Fonte: Fernández Menéndez et al., 2017]

aceutables y asina evitar el so espardimientu nes fasteres entá non infestaes.

Pa la planificación de les llinies d'aición tuviéronse en cuenta les actuaciones tanto a nivel autonómicu o integral como a nivel municipal o llocal y siguiendo los criterios afitaos nel Real Decretu 630/2013, de 2 d'agostu, pel que se regula'l Catálogu español d'especies exótiques invasores"; col fin de confinar la planta *Cortaderia selloana* hasta unos niveles o ámbitos territoriales almitibles, y partiendo de les bases propuestes nos oxetivos del Plan d'aición, plantegáronse los tipos d'actuaciones que vienen darréu:

a) Prevención. Aición que s'establez col envís de torgar la presencia de nuevos individuos o poblaciones que pudieren actuar como focos



	Presencia PERALTA: ente 1.000 y 10.000 individuos/Km ² que se traduz nun númberu d'individuos por conceyu que ta ente 100.000 y 1.000.000
	Presencia ALTA: ente 100 y 1.000 individuos/Km ² que se traduz nun númberu d'individuos por conceyu que ta ente 10.000 y 100.000
	Presencia BAXA: ente 10 y 100 individuos/Km ² que se traduz nun númberu d'individuos por conceyu que ta ente 1.000 y 10.000
	Ensin presencia o PERBAXA: ente 0 y 10 individuos/Km ² que se traduz nun númberu d'individuos por conceyu inferior a 1.000

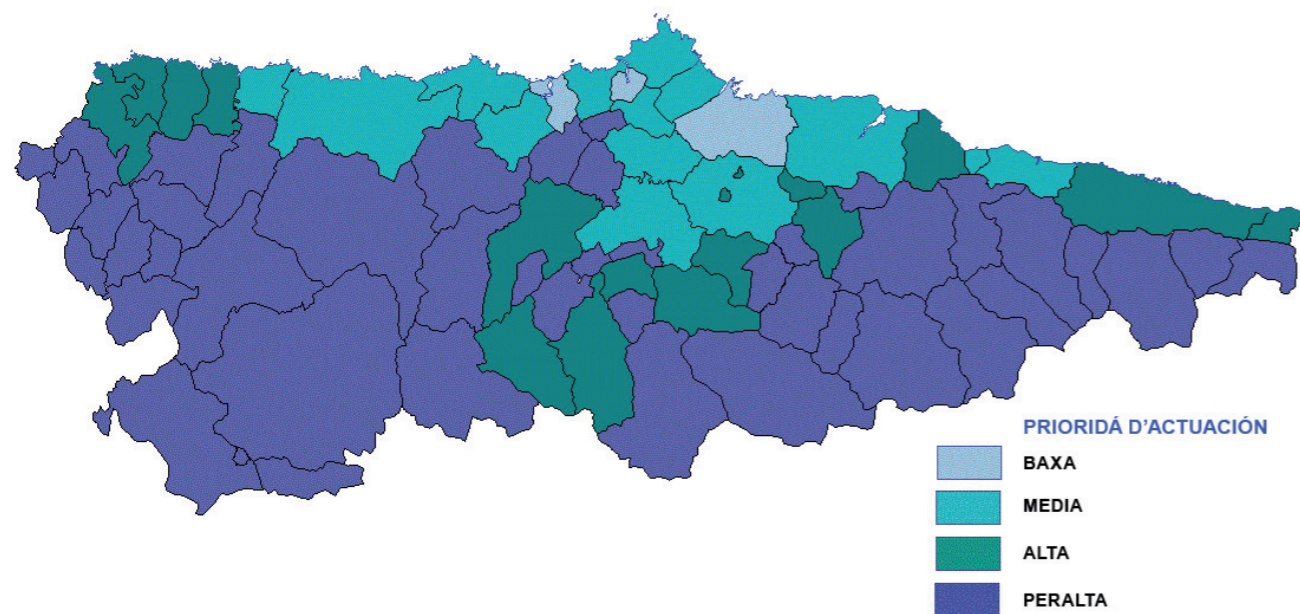
ARRIBA

Figura 9. Presencia de *Cortaderia selloana* nos conceyos asturianos en función de la densidá máximu estimada por conceyu (individuos/Km²) y nel númberu d'individuos totales estimaos na fastera. [Fonte: Fernández Menéndez et al., 2017]

de dispersión de la planta (aición preferente nes fasteres llibres d'exemplares invasores).

b) Desanicu. Aición qu'hai que facer pa desanicar les poblaciones disperses y los exemplares aisllaos (preferentemente nes fasteres perifériques) y los de fasteres sensibles d'altu valor medioambiental como puen ser los espacios naturales protexíos, hábitats prioritarios pa les Direutives europees, zones con presencia d'especies amenazaes y/o protexíes, etc.

c) Control. Aición p'amenorgar el potencial colonizador de les poblaciones nes fasteres nucleares, procurando que los sos efeutivos tean en niveles mínimos determinaos con criterios científicos, llevando alantre tamién el desanicu naquellos núcleos nos que se considere viable dicha posibilidá o naquelles situaciones nes que les necesidaes de caltenimientu pola esistencia d'espacios naturales protexíos (LIC, Zones d'Especial Caltenimientu, Paisaxes Protexíos,



ARRIBA

Figura 10. Prioridá d'actuación sobre *Cortaderia selloana* por conceyos

Reserves Integrales, Parques Naturales, etc.), fasteres d'interés (riberes, marismes, sistemes dunares, cantiles, etc.) hábitats prioritarios o fasteres con especies amenzaes y/o protexies, asina lo precisen.

Pa ser pa definir y concretar el mou d'aición en cada zona oxetivu, esto ye, pa definir les midies de control, prevención y posible desanicu necesaries pa la llucha contra la *Cortaderia selloana* nun ámbitu dau, tuiéronse en cuenta tres aspectos básicos: a) un análisis fondu y documentáu de la situación de partida, b) una definición clara del algame de l'actuación y c) una escoyeta afayadiza del métodu d'aición. Pa ello atendióse a los factores vinientes, como primer pasu pa escoyer les fasteres prioritaries d'actuación:

1. Presencia de potentes corredores de tresporte y vías de comunicación qu'actúen como vector de dispersión (autopistes, autovías,

carreteres nacionales, vías de ferrocarril, etc.). Esto ye, analizóse'l *Factor riesgu*.

2. Determinación del algame de la invasión teniendo en cuenta les densidaes de les poblaciones y la superficie invadida. Ye decir, un *análisis de la demanda de recursos necesarios* pa l'aición correspondiente.

3. Valoración ambiental y carauterístiques bioxeográfiques, bioclimátiques, ecolóxiques y edáfiques de la fastera oxetu d'actuación. Esto ye, un análisis de la *valoración de la fragilidad ambiental del sistema* na zona oxetu.

Estos análisis fixéronse pa caún de los conceyos que conformen el Principáu d'Asturies, primeramente per aciu d'estimaciones suxetives, teniendo en cuenta los tres apartaos anteriores. Como resume fíxose una tabla de valoración de presencias pa los conceyos del Principáu d'Asturies (Fig.9). Na Figura 9 ilústrase la

presencia de *Cortaderia selloana* nos distintos conceyos asturianos a partir de la estimación de la so presencia, que, al empar, afítase en función de la densidá máxima estimada por conceyu (individuos/Km²) y númeru d'individuos totales estimaos en cada zona, d'acordies colos datos de Fernández Menéndez *et al.* (2017).

Aquellos conceyos con menor densidá poblacional de plumeros y mayor fragilidad ambiental allugaos nes fasteres perifériques constitúin la prioridá máxima d'actuación, teniendo en cuenta la presencia de les principales infraestructures de comunicación (autopistes, autovías, carreteres nacionales, ferrocarriles, etc) qu'actúen como vectores de dispersión.

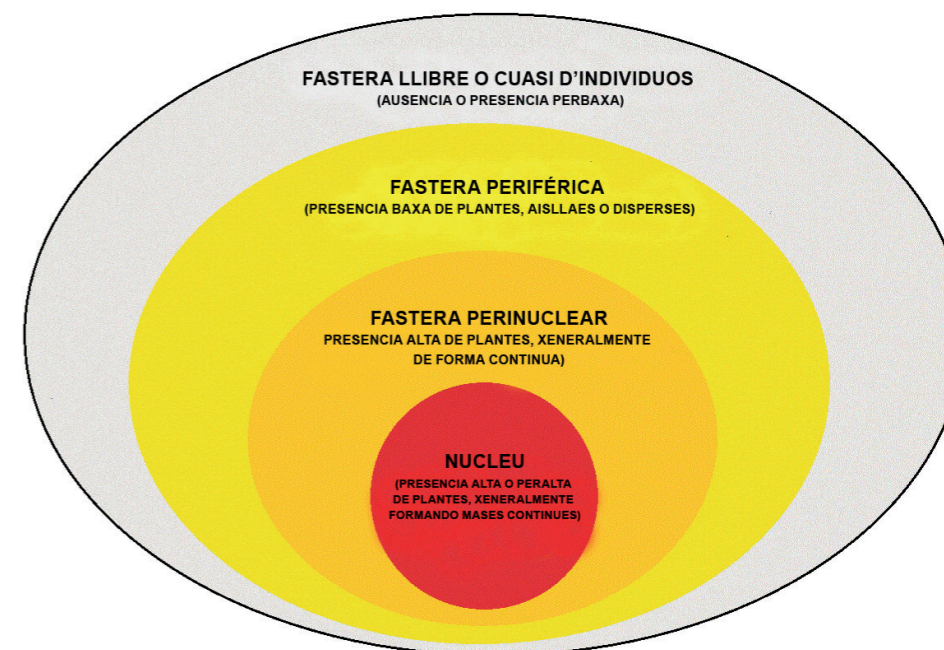
Nesti sen seguimos los principios del Métodu Bradley qu'enconta les llinies d'aición a estos niveles y qu'afita qu'han priorizase les actuaciones nes fasteres perifériques pa prosiguir darréu nes allegaes al nucleu actual d'invasión, que, nel nuesu casu, coincide colos conceyos de

la fastera centro-septentrional d'Asturies.

Teniendo en cuenta estes prioridaes d'actuación por conceyu, na Figura 10 establécense les prioridaes d'actuación (Prevención, Control o Desanicu), acordies con cuatro categorías (Peralta, Alta, Media y Baxa) de los 78 conceyos asturianos.

Dende los datos de partida establecíos procedióse a precisar l'algame de l'actuación pa poder establecer l'orde d'intervención, yá que non toles fasteres y conceyos presenten les mesmas carauterístiques ecolóxiques y necesidaes de conservación y, por disponibilidad de recursos, nun ye posible actuar en toles fasteres al empar.

N'aplicación del artículu 15.3 del Real Decretu 630/2013, de 2 d'agostu, procedióse a priorizar les actuaciones sobre les fasteres de mayor valir y con mayores posibilidaes de desanicu. Un esquema orientativu pa la toma de determín nestes llinies d'aición integrada sedría'l de la Figura 11.



ARRIBA

Figura 11. Distribución nucleada de *Cortaderia selloana* n'Asturies

Al igual qu'asocede n'otros territorios de Norte d'España (por exemplu en Cantabria acordies con Fernández Rojo *et al.*, 2015) la distribución güei del plumeru n'Asturies, teniendo en cuenta la so capacidá de dispersión natural por grana y les sos mínimes restricciones ecolóxicas, pue definise como un tipu de distribución nucleada (Fig. 11). Na Figura 12 establécense les actuaciones qu'hai que facer en cada fastera y los conceyos implicaos nesta. Defínense darréu caúna de les tres actuaciones qu'hai qu'executar nel Plan d'Aición:

II.2.1. Prevención

Como señalen Wittenberg y Cock (2001) y Hoshovsky y Randall (2000), la prevención ha constituyir la primer llinia de defensa, darréu que ye'l sistema más deseable, amañosu y económicu na llucha contra las especies exótiques invasores.

Nel casu de la *Cortaderia selloana*, la prevención tien que s'empobinar a prevenir la dispersión natural de la planta, yá que por mor del so calter anemocóricu (dispersión de la grana y estructures acompañantes por efeutu del aire) y la so gran capacidá d'adautase a nuevos nichos ecolóxicos, pue perpasar les llendes bioclimátiques que la condicionen ya invadir otros conceyos güei ensin la so presencia. El mayor impautu del plumeru céntrase nes face llitorales y nel nucleu central d'Asturies, polo que, siguiendo'l protocolu d'actuación propuestu, l'oxetivu principal de la prevención ha centrarse nes fasteres llibres d'individuos o con pocos exemplares y sobre manera naquelles fasteres nes qu'heba hábitats o especies d'altu valir ecolóxicu que puen vese afeutaes.

La principal medida preventiva ha centrarse na creación d'una **Rede d'Alerta Temprana**, igual que la que se diseñó na comunidad autónoma

FASTERES DE DISTRIBUCION NUCLEADA	ACTUACIONES	CONCEYOS
FASTERA LLIBRE O CUASI D'INDIVIDUOS	PREVENCIÓN	Allande, Ayer, Bimenes, Bual, Cabrales, Cabranes, Candamu, Cangues d' Onís, Cangas del Narcea, Casu, Degaña, Grandas de Salime, Ibias, Eilao, Illas, Llaviana, L.lena, Miranda, Noreña, Onís, Peñamellera Alta, Peñamellera Baxa, Piloña, Ponga, Proaza, Les Regueres, Lariber, Riosa, Salas, Samartín d'Ozcos, Samartín del Rei Aurelio, Santiso d'Abres, Santalla d'Ozcos, Santu Adrianu, Sobrescobiu, Somiedu, Taramundi, Tinéu, A Veiga, Vilanova d'Ozcos, Villayón, Yermes y Tameza
FASTERA PERIFÉRICA	DESANICIU	Castropol, Cuaña, Colunga, El Franco, Grau, Llangréu, Llanes, Mieres, Morcín, Nava, Parres, Quirós, Ribedeva, Sariegu, Tapia, Teberga
FASTERA PERINUCLEAR	DESANICIU o CONTROL	Caravia, Carreño, Castrillón, Corvera, Cuideiru, Gozón, Llanera, Navia, Pravia, Ribeseya, Siero, Uviéu, Valdés, Villaviciosa
NUCLEU	CONTROL (puntualmente DESANICIU)	Avilés, Xixón, Muros, Sotu'l Barcu.

ARRIBA

Figura 12. Actuaciones qu'hai que facer nos distintos conceyos de cada fastera de distribución nucleada d'Asturies

vecina de Cantabria (Fernández Rojo *et al.*, 2015) qu'axunte una coordinación acionada ente les alministraciones competentes na materia y los estremaos elementos de la sociedá (ONG, Asociaciones de Vecinos, Grupos Naturalistes, etc.) al traviés de campañaes de sensibilización de tolos sectores implicaos y a estremaos niveles.

Nun territoriu tan diversu como ye Asturies, onde conflúin numberoses alministraciones (Estatu, Autonómica, de Conceyu) y entes (Empreses privaes, ONG, Coleutivos de voluntarios, Asociaciones ciudadanes, Coleutivos ecoloxistes, Organismos d'investigación, etc)

ye necesario qu'heba un control minuciosu del territoriu y una coordinación afayadiza de les actuaciones qu'hai que facer, de mou que nun se monten esfuerzos o se fagan aiciones poco planificaes que normalmente tán destinaes al fracasu. Hai abondosos estudios sobre'l plumeru, tanto n'Asturies como en territorios vecinos, que xeneraron una gran cantida d'información al igual que diveres actuaciones de control, lo que demanda una coordinación qu'ufierte una marcación de referencia común qu'ameyore les actuaciones, optimice los resultaos y recompile amañosamente la información llograo. Ye por

eso polo qu'esta coordinación habrá facela un **Grupu de Trabayu con calter permanente**, encabezáu pola Conseyería que tenga atribuyíes les competencies en materia de xestión d'especies exótiques invasores y, cola esperiencia de los sos xestores, coordinar toes aquelles entidaes y organismos que tengan interés y dispongan de recursos pa la llucha y desanicu dafechu de la *Cortaderia selloana*. Les funciones d'esti grupu de coordinación plantegaránse nel Informe Final del Proyeutu d'Aición y afitaránse d'igual mou les pautes pal establecimientu y desendolcu de les estremaes fases de la *Rede d'Alerta Temprana*.

II.2.2. Desanicu

Esti procedimientu consiste na eliminación de los individuos (inflorescencies, sistemas foliar y radicular) pa torgar el rebrote o espansión de la planta. Esta ye la opción más acionada pa la Fastera Periférica, mientras que na Fastera Perinuclear habrá valorase y analizar con procuru si esta ye la opción más amañosa dende'l puntu de vista de disponibilidá de recursos pal desanicu y siguimientu posterior de la eficacia. De nun aplicase esti procedimientu pasaríase al Control de la planta.

Los «exemplares aisllaos» o los «exemplares dispersos» tienen que se desanicar darréu pa que'l procedimientu seya eficaz. Énte la entruiga ¿aú actuar? La respuesta ye clara: nos conceyos de les fasteres perifériques y nucleares, el desanicu habrá centrarse nos espacios de mayor valir ecolóxicu (espacios naturales protexíos, hábitats d'interés, fasteres con presencia d'especies amenazaes y/o protexies,

fasteres con vexetación autóctono d'altu valir medioambiental). Nesti casu, el mou d'obrar, sedrá el desanicar les poblaciones de plumeros presentes tanto na fastera protexida como nes fasteres perifériques y facer una restauración del terrén col envís de llograr una cubrición vexetal afechisca (na qu'ha analizase la so estructura y tipoloxía en cada casu concretu) que torgue de nueves la colonización del plumeru o de cualquier otra planta exótica invasora.

Hai que tener en cuenta que si nun se dispón de los recursos económicos necesarios pa entamar la restauración y afitar un siguimientu del tratamientu, el procesu de desaniiciu pue tar condenáu al fracasu d'afechu y, por tanto, nun resultaría ser el métodu más afayadizu.

Nel restu de les fasteres non protexies o d'escasu valor medioambiental (fasteres pre o postindustriales, árees viaries, zonas ruderales, etc.) primero de proceder al desaniiciu del plumeru habrá facese una valoración, tanto dende'l puntu de vista estratéxicu como de consumu de recursos, col envís de valorar el métodu d'aición más apode qu'en dalgunos casos pasará pel control de la planta.

II.2.3. Control

Les aiciones de control fadránse naquellos llugares con presencia continua de grandes poblaciones onde'l desaniiciu nun ye factible a curtiu plazu (ye dicir nos conceyos definíos como pertenecientes al «Nucleu») yá seya pola non disponibilidad de recursos o poles carauterístiques propies del mediu o la invasión.

De mou esceicional habrán facese desanicios puntuales naquelles fasteres onde la densidá poblacional ye tan elevada (por exemplu los polígonos industriales de la ZALIA en Xixón o Bobes en Siero, ente otros) col envís d'amenorgar o in-

Aquellos conceyos con menor densidá poblacional de plumeros y mayor fragilidad ambiental allugaos nes fasteres perifériques constitúin la prioridá máxima d'actuación, teniendo en cuenta la presencia de les principales infraestructures de comunicación (autopistes, autovíes, carreteres nacionales, ferrocarriles, etc.) qu'actúen como vectores de dispersión. Pero amás, y con calter xeneral, nel casu de Cortaderia selloana sedría deseable y recomendable prohibir el so usu como planta ornamental

clusive cortar pela freba la cantidá descomanada de grana qu'ellí se produz y que lliberen al mediu pa, de dalguna miente, controlar o tornar la invasión esponencial que producen en fasteres cercanes.

Les actuaciones de Control tienen como finalidá nun dexar l'espardimientu de la planta a otre fasteres de mayor valor o con poblaciones menos asentades, ello ye, pa caltener nos niveles actuales el tamañu del so nucleu de población.

Estes actuaciones puen incluyir dende la eliminación de les inflorescencies (per aciu de sistemes o mecanismos que torguen el desprendimientu de la grana al mediu) hasta'l siguimientu de les poblaciones a fin d'acotar la so dispersión. Esto quier dicir que nun periodu más o menos llargu de tiempu, habremos convivir col plumeru nestes zones, daqué que nun ha asumise indefinidamente. Nuna fas posterior (que nun pue allargase muncho nel tiempu) si s'aprecia que la invasión aumenta o bien hai recursos económicos acionaos pal tratamientu, podrá ser factible'l so desaniiciu.

II.2.4. Calendariu d'actuaciones

Teniendo en cuenta los criterios espuestos n'apartaos anteriores, los principales factores que llenden la distribución del plumeru son, per un llau la termoclina, darréu que, pel momentu, esta planta exótica invasora namái espoxi-ga nos pisos bioclimáticos termotempláu (termocolinu) y mesotempláu (colinu), teniendo la llende altitudinal, de media, nos 600 m.s.n.m. aproximadamente. Per otru llau, la composición anemométrica predominante tamién inflúi decisivamente nel so patrón d'expansión. Por ello utilizaremos estos dos condicionantes como instrumentos básicos pa la llucha y control de la especie invasora.

Las principales llinies d'aición seguiránse según un calendariu que tien como oxetivu acotar y reducir al máximu la posible ocupación de la planta n'Asturies, acordies con un patrón xeneral d'actuación qu'entame la llucha contra'l plumeru dende los conceyos con menor incidencia poblacional, allugaos nes ales occidental y oriental d'Asturies, asina como nos territorios meridionales, hasta los que presenten mayores tases d'invasión, allugaos na fastera centro-septentrional d'Asturies.

Les llinies básiques d'aición plantéguense teniendo como oxetivos prioritarios los aspectos que vienen darréu:

1. Prevención d'invasión sobre fasteres llibres de plumeros y desaniiciu d'exemplares en fasteres d'altu valor medioambiental (espacios naturales protexíos, riberes, sistemes dunares, marismes, cantiles, etc.).
2. Desaniiciu d'exemplares pioneros que dean en focos d'invasión.
3. Actuación sobre les poblaciones de plumeros presentes na fastera periférica de distribución, contemplando'l desaniiciu siempre que seya posible previu análisis de la so situación.
4. Actuación sobre les grandes mases continues de plumeros asitiaos na fastera perinuclear o na nuclear, al traviés de procesos de desaniiciu o control, axustando les actuaciones a la disponibilidad de recursos.

Toles actuaciones que tengan como oxetivu'l desaniiciu d'exemplares o poblaciones habrán seguir d'afechu un procedimientu qu'analice y cumpla coles llinies vinientes:

Una xestión amañosu de los restos xeneraos nel desaniiciu del plumeru.

La correspondiente restauración de la cubierta vexetal, teniendo en cuenta, si ye posible, la serie o series de vexetación de la fastera, pa que

les comunidaes vexetales restauraes s'inxerten de mou afayadizu nel biotopu alteriáu.

Siguimientu y vixilancia posterior de toles aiciones feches.

Ye evidente que si nun se contemplan dalgún de los procedimientos indicaos, l'acción que se faiga tendría como fin el control y la contención de la población tratao, *pero non el so desaniciu*, darréu que la posibilidá de recolonización o rebrote del plumeru pue estimase como elevada.

Pal desendolcu amañosu (ye decir, eficaz y coordináu) d'estes llinies básiques, plantegóse un calendariu d'actuaciones coherente col

periodu de revisión, acordies con cuatro Fases o metes que comprienden delles temporaes d'actuación, como s'esquematiza na Figura 13.

En función de los recursos disponibles, les Fases Primera y Segunda puen facese al empar, colo que podría menguar la duración de cuatro a tres años, aproximadamente.

Esquematícense darréu cada fas del Plan d'Acción teniendo en cuenta los oxetivos xenerales y particulares, asina como les fasteres d'actuación (incluyendo los conceyos implicaos) y delles observaciones sobre'l desendolcu de les fases.

FAS PRIMERA (2 años)	AICIÓN 1er TEMPORADA	
	AICIÓN 2ª TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 1ª
FAS SEGUNDA (2 años)	AICIÓN 3er TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 1ª y 2ª
	AICIÓN 4ª TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 2ª y 3ª
FAS TERCERA (3 años)	AICIÓN 5ª TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 3ª y 4ª
	AICIÓN 6ª TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 4ª y 5ª
	AICIÓN 7ª TEMPORADA	Revisión y Caltenimientu Temporada 5ª y 6ª

ARRIBA

Figura 13. Fases y Aiciones por temporada, Revisión y Caltenimientu d'estes

FAS PRIMERA

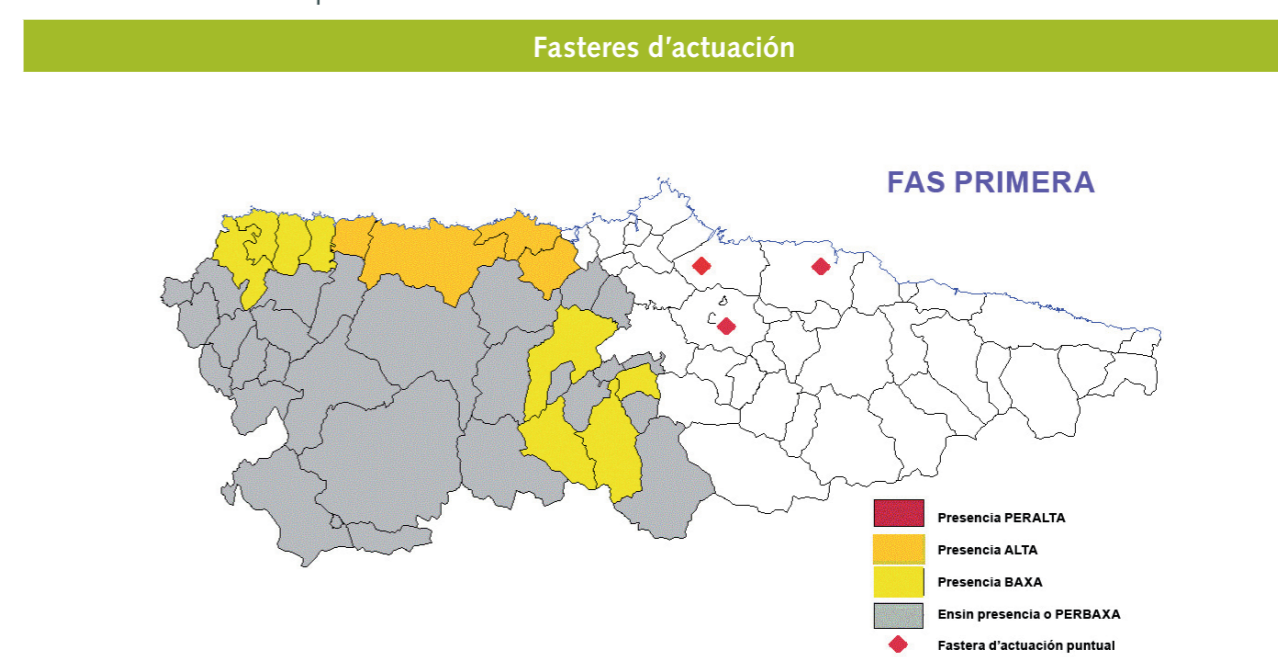
Duración: 2 años

Oxetivos xenerales

- Prevención sobre aquellos espacios llibres de plantes invasores.
- Desaniciu de tolos exemplares y poblaciones trupes nel ámbitu de los espacios naturales d'Asturies, existentes na zona definida (Occidente d'Asturies).
- Desaniciu puntual de les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con PRESENCIA PERALTA o ALTA (por exemplu LA ZALIA en Xixón o Bobes en Siero, ente otros) o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como la Reserva Natural Parcial de La Ría de Villaviciosa.

Oxetivos particulares

- Afitamientu de les fasteres llibres o cuasi llibres de plumeros nos conceyos d'Allande, Bual, Candamu, Cangas del Narcea, Degaña, Eilao, Grandas de Salime, Ibias, L.lena, Miranda, Pezós, Proaza, Les Regueres, La Ribera, Riosa, Salas, Samartín d'Ozcos, Santalla d'Ozcos, Santiso d'Abres, Santu Adrianu, Somiedu, Taramundi, Tinéu, A Veiga, Vilanova d'Ozcos, Villayón y Yernes y Tameza.
- Desaniciu de les poblaciones o individuos de plumeros de los conceyos con Presencia Baxa: Castropol, Cuaña, El Franco, Grau, Morcín, Quirós, Tapia, Tapia y Teberga.
- Desaniciu o control de les poblaciones de plumeros de los conceyos con Presencia Alta: Cuideiru, Navia y Pravia.
- Desaniciu puntual de les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con Presencia Peralta o Alta (por exemplu LA ZALIA en Xixón o Bobes en Siero, ente otros) o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como La Ría de Villaviciosa.
- Establecimientu de la *Rede d'Alerta Temprana* pal desaniciu de los individuos pioneros qu'afeuten a nueves fasteres na parte occidental d'Asturies.



Observaciones. En función de los recursos disponibles, la Fas Primera pue facese al empar que la Fas Segunda y el tiempo total podría reducise de cuatro a tres años.

FAS SEGUNDA

Duración: 2 años

Oxetivos xenerales

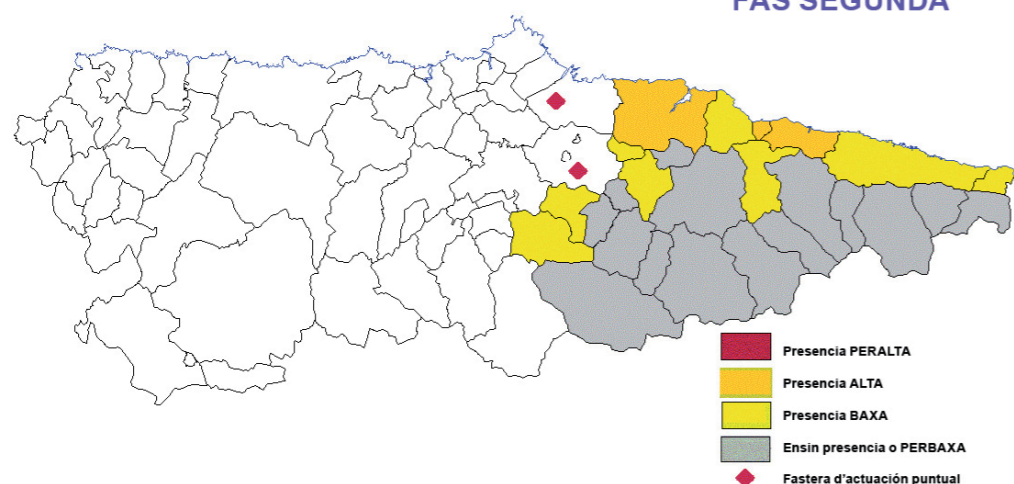
- Prevención sobre aquellos espacios llibres de plantes invasores.
- Desanicu de tolos exemplares y poblaciones trupes nel ámbitu de los espacios naturales d'Asturies existentes na fastera definida (Oriente d'Asturies).
- Desanicu puntual de les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con PRESENCIA PERALTA o ALTA (por exemplu LA ZALIA en Xixón o'l Polígonu de Bobes en Siero, ente otros) o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como La Ría de Villaviciosa.

Oxetivos particulares

- Afitamientu de les fasteres llibres o cuasi llibres de plumeros nos conceyos d'Ayer, Amieva, Bimenes, Cabrales, Cabranes, Cangues d'Onís, Casu, Llaviana, Onís, Peñamellera Alta, Peñamellera Baxa, Piloña, Ponga, Samartín del Rei Aurelio y Sobrescobiu.
- Desanicu de les poblaciones o individuos de plumeros de los conceyos con Presencia Baxa: Colunga, Llangréu, Llanes, Mieres, Nava, Parres, Ribedeva y Sariegu.
- Desanicu o control de les poblaciones de plumeros de los conceyos con Presencia Alta: Caravia, Ribeseya y Villaviciosa.
- Desanicu puntual de les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con Presencia Peralta o Alta (por exemplu La Zalia en Xixón o Bobes en Siero, ente otros) o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como La Ría de Villaviciosa.
- Establecimientu de la *Rede d'Alerta Temprana* pal desanicu de los individuos pioneros qu'afeuten a nueves árees na zona oriental d'Asturies.
- Vixilancia y siguimientu de les actuaciones entamaes na Primer Fas, n'especial sobre les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con Presencia PERALTA o ALTA (por exemplu LA ZALIA en Xixón o'l Polígonu de Bobes en Siero, ente otros), o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como La Ría de Villaviciosa, asina como les actuaciones acabaes nesta, acordies colo afitao na Tabla correspondiente.

Fasteres d'actuación

FAS SEGUNDA



Observaciones. En función de los recursos disponibles, la Fas Segunda pue facese al empar que la Fas Primera y el tiempo total podría reducise de cuatro a tres años.

FAS TERCERA

Duración: 3 años

Oxetivos xenerales

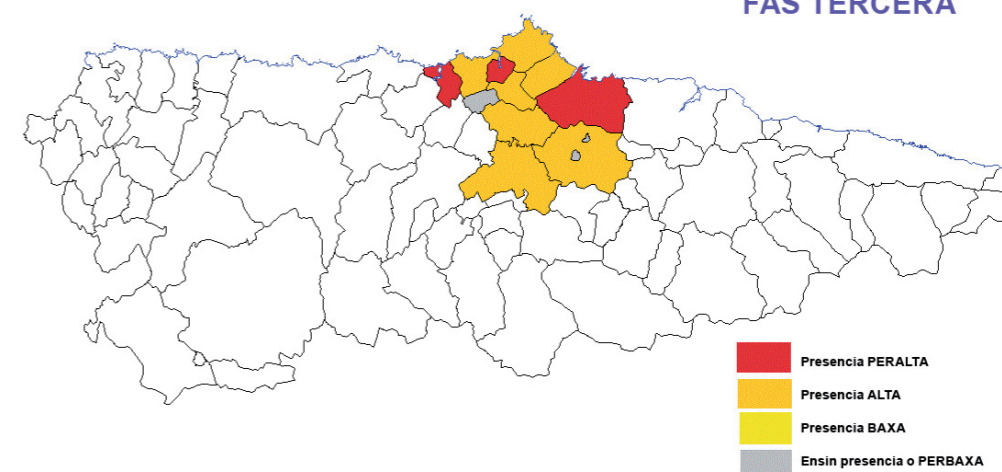
- Prevención sobre aquellos espacios llibres de plantes invasores.
- Desanicu de tolos exemplares y poblaciones trupes nel ámbitu de los espacios naturales d'Asturies existentes na fastera determinada (centro-norte d'Asturies).
- Desanicu puntual de les poblaciones con alta densidá de plumeros nes fasteres definies con Presencia PERALTA o ALTA (por exemplu LA ZALIA en Xixón o Bobes en Siero, ente otros), o con graves problemes medioambientales en fasteres protexies como La Ría de Villaviciosa, en casu de que nun se desanicieren dafechu na 1er y 2ª Fas.
- Vixilancia y siguimientu de les actuaciones previstes nes Fases 1ª y 2ª, asina como les feches na 7ª Temporada d'esta 3er Fas, acordies colo afitao na Tabla correspondiente.

Oxetivos particulares

- Afitamientu de les fasteres llibres o cuasi llibres de plumeros nos conceyos d'Illas y Noreña.
- Desanicu o control de les poblaciones de plumeros de los conceyos con Presencia Alta: Carreño, Castrillón, Corvera, Gozón, Llanera, Siero y Uviéu.
- Control y contención de les poblaciones carauterizaes como «grandes manches continues» col fin de mermar la densidá hasta categoríes de «presencia continua» o «elementos dispersos». En determinads casos y en función de la densidá de población procederáse al so desanicu nos conceyos vinientes: Avilés, Muros, Sotu'l Barcu y Xixón.
- Establecimientu de la *Rede d'Alerta Temprana* pal desanicu de los individuos pioneros qu'afeuten a nueves fasteres na zona centro-norte d'Asturies.

Fasteres d'actuación

FAS TERCERA



Observaciones. En función de los recursos disponibles, la Fas Tercera pue facese en menos tiempo (2 años).

II.3. ACTUACIONES CONTRA'L PLUMERU DE LA PAMPA A NIVEL LLOCAL

Por mor de lo complexo del llabor qu'hai qu'entamar, les actuaciones a nivel llocal que se propongan han tar coordinaes pa xenerar les sinerxes afayadices na llucha integrada contra la yerba de La Pampa. Nesti sen, espónense darréu un refileru d'encamientos y llinies básiques d'orientación pa que les alministraciones públiques y les entidaes privaes actúen de forma consensuada:

1. Facese con tola información disponible, tanto de les alministraciones públiques como de les entidaes privaes sobre les aiciones qu'hasta güei se fixeron pal control y desaniyu de *Cortaderia selloana*. Esto fadría posible la reorientación o replanteamientu de los proyeutos existentes, en función de los recursos, prioridaes establecies y enfoque xeneral del plan.

2. L'enfoque xeneral a nivel llocal ha coincidir col plantegamientu global a nivel autonómicu, priorizando les actuaciones de control y desaniyu dende la periferia hasta'l nucleu sobre exemplares aisllaos y poblaciones continues en fasteres de valor paisaxísticu, ecolóxicu, natural o recreativu, como fasteres de moente, sistemes dunares, riberes de corrientes d'agua, marismes, güelgues, fasteres d'espardimientu y ociu, territorios que llenden con espacios naturales protexíos, etc.

3. Les actuaciones d'eliminación d'exemplares o poblaciones de la yerba de le pampes tienen de llevar implícitos llabores de restauración de la cubierta vexetal col fin d'incrementar la eficacia de les xeres de desaniyu y mermar los riesgos de nueves colonizaciones o reinvasiones. Tien que se facer un siguimientu de les aiciones pelo menos dos años dempués de l'actuación. Los llabores preventivos y de desaniyu de la planta invasora han ser contundentes y áxiles p'amenorgar los riesgos d'invasión en fasteres non indemnes.

4. Los proyeutos y obres tienen de llevar arreyaos llabores de restauración de la cubierta vexetal col fin de nun dexar que la yerba de La Pampa tenga nuevos espacios onde seya un nichu preferente de colonización y esto ye necesariamente aplicable a les obres d'urbanización, remoción de tierres y cualquier xera qu'implique la eliminación de la cubierta vexetal primitiva de calter autóctonu.

5. Por mor de la magnitú qu'algama la invasión de la *Cortaderia selloana* n'Asturies, ye precisu afacer ya implementar los cambeos normativos necesarios nes respetives ordenances de los conceyos, col fin d'asegurar el cumplimientu del ornatu nes parceles urbanes y periurbanas ocupaes por esemplares o poblaciones de la planta invasora, sobre manera aquellos que comprometan los oxetivos d'actuación a nivel de conceyos, incluyendo les aiciones subsidiaries afayadices per parte de l'alministración llocal.

6. Pa una aición amañosu de control y desaniyu de la yerba de La Pampa, ye necesario impulsar ente la población llocal aiciones de divulgación y conocencia de la problemática social, medioambiental, económica y sanitaria venceyada a esta planta, col envís de concienciar sobre los recursos que demanda la llucha contra esta especie invasora. Por ello ye mui importante que s'ufierte a los medios de comunicación, de forma reiterada y continua, la información necesario sobre les xeres que vienen faciéndose pal control y desaniyu de la *Cortaderia selloana*, col envís de qu'esto llegue al mayor númeru de persones y se sientan corresponsables d'esas xeres. Tamién ye mui deseable y eficaz la convocatoria, de forma periódica, d'alderiques, conferencias, meses redondes, talleres informativos y llabores de campu pal desaniyu de la planta pa implicar a la sociedá nestes cuestiones.

III. MÉTODOS DE XESTIÓN PAL DESANIYU, CONTROL Y EL SO AFITAMIENTU

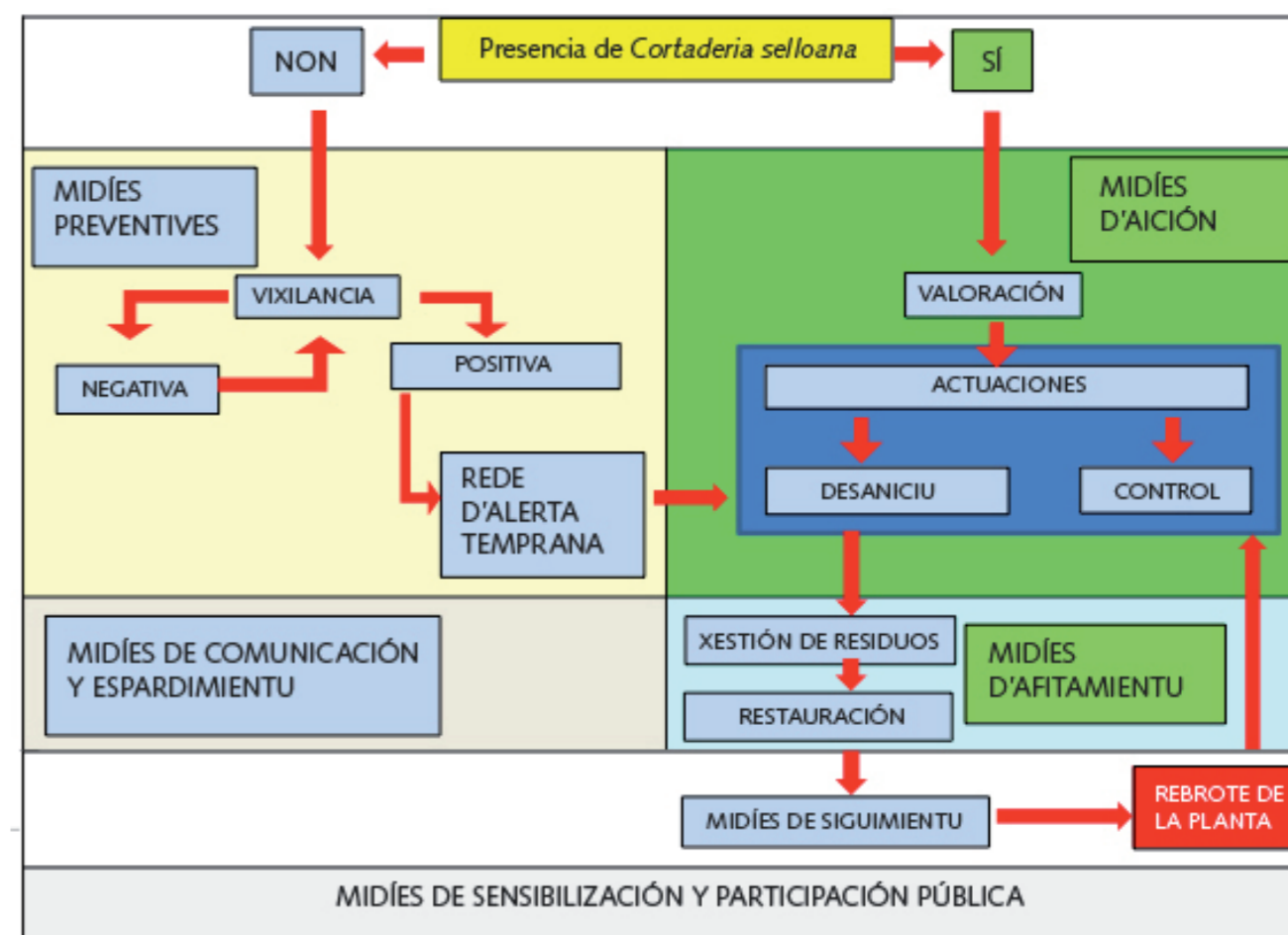
Los métodos de xestión pal afitamientu, desaniyu y control del plumeru afitaos nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018) estableciéronse en función d'una xerarquización de les funciones pa lo que determinaron tres periodos estremaos:

Prevenir la entrada de nuevos individuos yá que ye la función más económicamente rentable y medioambientalmente compatible.

Detectar rápidamente nueves fasteres tomaes pol plumeru y desaniciales darréu llueu de la so observación ya identificación.

Minimizar y contener los sos posibles impautos al traviés d'actuaciones de control y contención, si se detectaren fracasos nel so desaniyu.

Teniendo en cuenta esta socesión xerárquica, diseñáronse un refileru de midíes d'actuación con diversos fines, y con unes interacciones que s'esquemáticen na Figura 14, siguiendo los criterios espuestos nel *Plan d'Aición contra'l Plumeru en Cantabria* (Fernández Rojo et al., 2015).



ARRIBA

Figura 14. Métodos de Xestión previstos nel Plan d'Aición contra Cortaderia selloana n'Asturies

En llinies xenerales les **Midíes preventives** inclúin les aiciones empobinaes a torgar la colonización de nuevos territorios. Pela so parte, les **Midíes d'aición** son actuaciones que s'empobinen, al traviés de métodos direutos, a desanicar o controlar la invasión en consumándose. Les **Midíes d'afitamientu** empobínense a afitar por métodos indireutos lo fecho na fas o fases anteriores, que fundamentalmente son el desanicu de los restos xeneraos y la restauración ambiental (básicamente revexetación afayadiza al mediu) de la zona onde se fixo l'actuación. Les **Midíes de siguimientu** tán orientaes a la vixilancia y siguimientu de les actuaciones feches pa torgar que la planta vuelva a recolonizar la fastera. Les **Midíes de comunicación y espardimientu** busquen la recopmilación y acondicionamientu de los datos y resultaos algamaos nes actuaciones feches y l'establecimientu d'una coordinación pa les futures. Les **Midíes de sensibilización y participación pública** quieren buscar la máxima implicación de la sociedá na defensa del mediu ambiente y na problemática de los efeutos negativos de les plantes exótiques invasores y, nesti casu concretu, el papel que xuega *Cortaderia selloana*.



III.1. MIDÍES PREVENTIVES

Cómo yá se dixo nun apartáu d'enantes, tolos científicos y xestores del mediu natural tán d'acuerdu en que la prevención ye la estratexa más económica, deseable y eficaz na llucha contra les plantes invasores (Wittenberg & Cock, 2001; Hoshovsky & Randall, 2000). Los documentos que traten con fondura'l tema de les especies exótiques invasores enfaticen que la prevención tien que ser siempre la primer llinia de defensa y por ello los esfuerzos na prevención tienen que s'empobinar a regular les

introducciones intencionaes, minimizar el riesgu de les non intencionaes y prevenir la dispersión natural de les especies exótiques yá que, magar l'impautu d'esas especies seya xeneralmente llocal, puen fácilmente superar les llendes y afeutar a otres rexones y países.

Les midíes llegalas, tanto a nivel estatal como a nivel autonómicu, son per agora claramente insuficientes polo que sedría necesariu establecer, a partir del catálogu de plantes invasores reales y potenciales de la comunidá autónoma, unes llendes llegalas de los sos usos dependiendo del grau d'amenaza de la planta en cuestión y, por exemplu, nel casu de *Cortaderia selloana* sedría deseable y recomendable prohibir el so usu como planta ornamental.

Amás de les midíes llegalas, otru preséu fundamental nel tema de la prevención ye la **educación ambiental**. La concienciación y el sofitu de la población polo xeneral puen contribuir descomanadamente al ésitu de la llucha contra les plantes invasores. "*Los cambeos nes midíes y nes lleis tienen llugar cuando una masa crítica de persones determina qu'un problema o un dañu esiste y pide soluciones*" (Reichard, 2001).

Les aiciones relatives a les midíes preventives comprenden dos fases bien estremaes:

Na primer fase los ecosistemas llibres de la *Cortaderia selloana* y que potencialmente puen vese afeutaos, han afacese, tanto nel so caltenimientu como nel so estáu de conservación, p'amenorgar cualquier perturbación que favoreza la colonización de la planta invasora. Un estáu ecolóxicu afayadizu de les comunidaes vexetales autóctones ye'l meyor mecanismu pa torgar la colonización de la yerba de La Pampa.

La segunda fase céntrase na detección temprana y una rápida y eficaz respuesta

ente l'apaición de nuevos exemplares, que normalmente van surdir en fasteres alteriaes primeramente. Nesti sen la **Rede d'Alerta Temprana** prevista nel artículu 14 del Real Decretu 630/2013 de 2 d'agostu pel que se regula'l Catálogu d'Especies Exótiques Invasores y nel Testu Consolidáu del so últimu cambéu (de 17 de xunu de 2016), tien un importante papel a la hora d'identificar nuevos focos d'invasión antes del so afitamientu o conversión escontra poblaciones de mayor entidá, moderando d'esta manera los posibles recursos necesarios pal so desanicu.

Pa establecer esta Rede d'Alerta ye necesariu: 1) Disponer d'una capacidá básica de diagnósticu afayadiza, 2) Disponer de conocencies taxonómiques y ecolóxicas de la yerba de La Pampa afayadices, 3) Que s'impliquen toes y caúna de les alministraciones afectaes y con competencia nel territoriu, 4) Establecer y definir los ámbitos d'actuación por capacidá competencial de les alministraciones y actores intervinientes na llucha contra la *Cortaderia selloana*, 5) Tienen d'esistir unos elevaos niveles de coordinación y de comunicación ente les distintes alministraciones, 6) Tienen que s'optimizar los recursos que dimensionen les necesidaes particulares, y 7) La implantación de la Rede d'Alerta tien que se siguir nel tiempu.

III.2. MIDÍES D'AICIÓN SOBRE LA PLANTA

Una detección aína y una aición inmediata de desanicu son factores clave a la hora de torgar l'afitamientu y propagación de la planta invasora que yá s'estableció. Si fracasa'l desanicu habrán executase midíes de control y/o contención a llargu plazu, magar qu'esta opción ye la menos deseable yá qu'a la llarga resulta ser la más costosa.

Nes Midíes d'aición hai qu'estremar ente los oxetivos plantegaos (control o desanicu) y los métodos d'aición usaos pa llograr esto.

III.2.1. Oxetivu de desanicu

El desanicu consiste na eliminación dafechu de la planta, tanto de les partes aérees (masa foliar ya inflorescencies o plumeros) como de les soterráñes (raigañu y parte inferior del tallu) hasta llegar a una fondura abondo p'asegurar la eliminación del sistema radicular, faciendo un tratamientu amañosu de los restos xeneraos y una restauración afayadiza de la fastera oxetu de tratamientu.

III.2.2. Oxetivu de control y contención

Toes aquelles actuaciones que nun contemplen el desanicu dafechu han considerase de control y contención, yá que la planta pue volver a rebrotar. Cuando'l desanicu dafechu nun ye posible nun momentu determináu, hai que recurrir al control y contención pa torgar la propagación de la planta. Asina, puen plantegase dos menes d'aiciones: a) *Desanicu de les inflorescencies (plumeros)*, pa torgar la reproducción sexual y, por tanto, la formación y espardimientu de la grana, favoreciendo la mengua del polen que puen causar problemes alérxicos a determinaos grupos de poblaciones humanes. Tien que s'aplicar cuando la urxencia de les actuaciones asina lo esixa y la disponibilidad de recursos seya escasa. El so mayor inconveniente ta nel periodu temporal d'aplicación yá que tien que se facer primero de setiembre, mes nel que se produz la diseminación de la grana. b) *Desanicu de la parte aérea*. Esta aición restrinxer la reproducción y espardimientu de la grana y propágulos vexetales (fragmentos de caules y fueyes) eliminando los impautos visuales que produz la plan-

ta, meyorando la estética del entornu, si bien la efeutividá ye temporal y mui llendada yá que les raíces permanecen actives.

III.2.3. Métodos de les Midíes d'Aición

Los métodos de desanicu y control (aición direuta) sobre la planta invasora pueden estremase nos tipos vinientes: Métodos físicos, químicos y mestos:

Métodos físicos

Nesti grupu inxérense toes aquelles téuniques que nun contemplen l'aplicación d'herbicies o cualquier clas de productu químicu sobre les plantes. Estrémense, al empar, nos subtipos vinientes:

a) *Métodos manuales*. Aquellos que-y manden a ferramientes d'usu individual pa les operaciones, yá seyan mecánicos (esbrozadores) o manuales (podadores, gadañes, rozones, fesories, picos, pales, etc.). La eliminación manual encamiéntase cuando'l númberu d'exemplares qu'hai qu'eliminar seya pequeñu, de curtia edá y n'ambientes mui sensibles. Cuando se quiera sacar el sistema radicular habrá tenese en cuenta'l volume y capacidá de rebrote. Si nun se desanicia dafechu la planta, hai que decatase qu'esta ye pa rebrotar y, si se dexen partes de la planta sobre'l suelu, pue enraizar, sobre too si esos suelos son húmedos (Harradine, 1991). Tamién ha tenese en cuenta'l procesu de la eliminación de les inflorescencies (plumeros): ye una opción fácil pero rique vixilancia continua porque resulta vital que les inflorescencies se corten primero de que'l polen s'esparda y madureza la grana (esto asocede xeneralmente a partir de setiembre). Pa evitar la posibilidá d'espardimientu de daqué grana viable ye precisu meter les inflorescencies nuna bolsa grande bien zarrada y dexar

La eliminación mecánica de la parte soterraña de la planta ye daqué más costosa y pue ser impracticable en munches zones por mor de les condiciones orográfiques nes que xorrecen dalgunas poblaciones de plumeros. La saca de les raíces, en función del mediu nel que se faiga, pue provocar un aumentu del riesgu d'erosión y perturbación del suelu, y ha facese con munchu procuru pa nun dispersar accidentalmente propágulos y grana a otres partes llibres d'invasión, teniendo especial procuru tamién cola maquinaria, les ferramientes y la ropa y calzáu que s'use. L'usu de maquinaria pesao, nesta y notres plantes invasores, nun ye mui recomendable, yá que ye un métodu poco selectivu, que desanicia tamién a les plantes autóctones

qu'apodreza enantes de tirales al vertidoriu. En cualquier casu, el personal que faga estos llabores manuales tien que se protexer con ropa especial y guantes.

b) *Métodos mecánicos*. Compriende aquellos qu'utilicen maquinaria pesao pa la retirada y eliminación de les poblaciones o exemplares de la yerba de La Pampa, como les esbrozadores de cadenes o les retroescavadores empobinaes al arrinque y estraición de macolles (ello ye, el conxuntu de retueyos, espigues y fueyes de la planta). El corte mecánicu de la parte aérea namái ye recomendable en fasteres nes que l'aplicación d'un herbicida seya altamente perxudicial pal medioambiente o la salú de la población humano. Tien la ventaya de poder facese la mayor parte del añu, el costu ye ciertamente eleváu y la so eficacia pue ser escasa por cuenta de los posibles nuevos rebotes. La eliminación mecánica de la parte soterraña ye daqué más costosa y pue ser impracticable en munches zones por mor de les condiciones orográfiques nes que xorrecen dalgunas poblaciones de plumeros. La saca de les raíces del suelu, en función del mediu nel que se faga, pue provocar un aumentu

del riesgu d'erosión y perturbación del suelu polo qu'ha facese con munchu procuru pa nun dispersar accidentalmente propágulos y grana a otres partes llibres d'invasión, teniendo especial procuru cola maquinaria, les ferramientes y la ropa y el calzáu que s'use. Munches vegaes l'aplicación de maquinaria pesao, tanto nel casu de *Cortaderia selloana* como nel d'otres plantes invasores, nun ye mui recomendable, yá que ye un métodu poco selectivu, que desanicia tamién a les plantes autóctones (Gosling *et al.*, 2000) y amás xenera suelos desnudos que se convierten en nuevos nichos pa la entrada de plantes invasores. L'INDUROT esperiméntu con daqué éxitu'l tratamientu mecánicu y posterior voltéu de les plantes, xunto con otros mecanismos como l'usu de plásticos negros pa torgar la fotosíntesis, etc. (Valderrabano y Álvarez, 2017). Podría ser recomendable l'emplegu de teles negres biodegradables pal desanicu de la *Cortaderia selloana* n'hábitats mui sensibles como puen ser les marismes y los sistemas dunares, onde l'emplegu de cualquier triba de maquinaria podría afeutar gravemente a estos ecosistemas tan sensibles. El tratamientu d'ocultación

emplegáu por Valderrabano y Álvarez (2017) consistió na utilización de maya antiyerbes (gramaxe 140 g/m²) tipu Horsol 140 de color negro texío en trenza plana de polipropilenu, con alta resistencia al resgatu y al punzonamientu, permeable al agua y con tratamientu uv. Si bien esti métodu aplicóse exclusivamente a parcelles esbrozaes, sería posible'l so emplegu pa estayes d'escases dimensiones ocupaes por ún o pocos exemplares de la yerba de La Pampa.

Métodos químicos

El control químicu supón l'aplicación d'herbicidas que maten o dañen les plantes. Hai munches clases d'herbicies, dellos d'orixe vexetal y otros sintéticos. En xeneral, los herbicies clasifíquense acordies al mou d'aición ya interfieren de maneres estremaes nel metabolismu de les plantes. La escoyeta del herbicida más amañosu en cada casu depende de la planta qu'heba tratase, de la testura del suelu, de la presencia o non d'especies natives d'interés pa la conservación, de la distancia al agua y de les condiciones ambientales (Bussan y Dyer, 1999). Ún de los más usaos y encamentaos na llucha contra *Cortaderia selloana* ye'l GLIFOSATU. Ye un herbicida de tresllocación, lo que supón que la salvia tresporta la sustancia activo hasta zones inaccesibles de la planta. Esti herbicida nun ye residual y actúa inhibiendo la síntesis d'aminoácidos aromáticos necesarios pa la formación de proteínes. Ye fuertemente absorbíu poles partícules del suelu, polo qu'ha prevese l'escesu de lixiviació asina como la toma d'esto dende'l suelu por otre plantes que nun son l'oxetivu. La fórmula química del Glisofatu ye N-(fosfometil) glicina (C₃H₈NO₅P, CAS 1071-83-6), y comercialízase baxo distintos nomes: RoundUp®, RoundUp-Pro®, Rodeo®, GlyPro®, Accord®, Glypho-

max®, Touchdown®. La solubilidad n'agua ye de 900.000 ppm, y la so vida media nel suelu ye de 47 díes. El so usu en fasteres protexies o d'altu valor ecolóxicu nun ye aceptable ya que pue desanicar especies natives. N'ecosistemas terrestres pue aplicase en plantes herbales y maderices (tallos nuevos verdes o maderizos cortaos; nun pue caltriar en corteyes maderices). Namái certes fórmules de glifosatu (ex. Rodeo®) tán rexistraes pa usu acuáticu. El glifosatu por sí solu ye esencialmente non tóxicu pa les plantes somorguiaes pero los compuestos surfactantes o otros ingredientes que s'amiesten en delles formulaciones puen ser tóxicos p'animales y plantes (Tu *et al.*, 2001). Por casu demostróse que l'herbicida non selectivu Roundup, a base de glifosatu y llargamente usáu en tol mundu, ye bien tóxicu pa los anfibios (Relyea, 2004). Nes investigaciones que fixo l'INDUROT (Valderrabano y Álvarez, 2017) usando como herbicida de base'l Glifosatu con soluciones ente'l 2% y el 4%, el porcentaxe reparáu de plantes de *Cortaderia selloana* con síntomes de marchitez algamó'l 98%.

Magar el Real Decretu 3.349/1983 establez que'l Glifosatu tien los niveles de toxicidá más baxos llegalmente establecíos en función de la clasificación toxicolóxica d'esta normativa, como yá comentemos, el so usu xeneralizáu pue resultar peligrosu, y asina nel 2015 la Organización Mundial de la Salú (OMS) declaró'l glifosatu como «un probable carcinóxenu pa los seres humanos», incluyéndolo nel Grupu 2º de la clasificación de l'Axencia Internacional pa la Investigación sobre'l Cáncer (ARC). Pela so parte, la Xunión Europea, el 28 de payares de 2017, anovó la llicencia del polémicu herbicida otros cinco años (hasta'l 28 de payares de 2022). Por too ello, la principal llimitación ambiental nel



usu d'herbicies sistémicos (como'l glifosatu) ye'l so usu en fasteres d'altu valor ecolóxicu y próximes a sistemas acuáticos (regueros, ríos, llamargues, güelgues, marismes, etc) o bien qu'heba un nivel freáticu a escasa fondura, lo que s'ha de tener en cuenta a la hora d'establecer el «Protocolu de xestión del plumeru n'Asturies».

Valderrabano y Álvarez (2017) tamién esperimentaron con un herbicida selectivu pa monocotiledónees y de baxa ecotoxicoloxía como'l *Quizalofop*. Nesti casu'l porcentaxe de plantes de la yerba de La Pampa con síntomes de marchitez o muertes pa les estayes rozaes llegó al 90%.

De mano hai que tener en cuenta un refileru d'encamientos pa una aplicación eficiente de l'herbicida, seya'l que seya'l so principiu activu. Asina han considerase una serie de condicionantes como los *factores ambientales*, tales como la temperatura (dalgunos herbicies riquen d'una temperatura mínimo pa l'aición), la humedá relativo del aire (polo xeneral tien de ser superior

al 60% col envís d'evitar l'ensugáu del productu pulverizao que torgue la so introducció nos conductos vexetales), la velocidá del vientu (nun tien de ser superior a los 10 hm/hora, col fin d'asegurar que'l productu algame l'oxetivu y evitar el perxuiciu n'otres plantes), y la posibilidá d'agua, darréu que nun ye recomendable aplicar l'herbicida cuando heba riesgu inminente de lloviu, dada la posibilidá de llavadura y consiguiendo infiltración nel subsuelu.

El segundu tipu de factores condicionantes son los *fenolóxicos* que dependen de la propia bioloxía de la planta. Asina la época del añu ye decisiva, teniendo en cuenta que'l periodu amañosu va ser la fase de medría del plumeru (primavera-branu) pa que'l principiu activu del herbicida seya movilizáu rápido. Tamién tien la so importancia la hora del día, siendo recomendable la so aplicación nes primeres hores (hasta les 12 h) y les postreres de la tarde (a partir de les 16 h pel branu) pa evitar los periodos de mayor soleyera de la planta ya que son los momentos en qu'esta asimila peor l'herbicida.

Métodos mestos

Consisten na combinación de métodos físicos col usu d'herbicies (químicos), siendo los más utilizaos güei pa desanicar exemplares de grandes dimensiones o poblaciones esaxeradamente trupes, onde la eliminación manual de les macolles ye inviable.

Nel casu d'exemplares aislaos o esvalixaos, siempre y cuando l'aplicación del herbicida nun suponga nengún riesgu d'afeición pa la vexetación circundante, esta pue facese ensin roza previa, lo qu'amenorga'l número de brotos qu'hai que desanicar. Nel casu de que la población de

plumeros tenga dimensiones considerables, resulta más efeutivu realizar una roza mecánica, treslláu de los restos a un vertidoriu (o bien per aciú d'un tratamientu direutu sobre'l terrén pa tresformar los restos en material inerte) y aplicar finalmente l'herbicida sobre los restos que puedan quedar.

A lo último, nel casu de que'l periodu de maduración de la inflorescencia (plumeru) tea cerca de rematar, podría optase por una primer fase de «desanicu de la inflorescencia», con una inversión de tiempu y recursos menor, pa darréu, nuna segunda fase, llevar alantre'l tratamientu químicu, lo que nun implica necesariamente una única temporada, pudiendo facese en dos: una primera pa la roza previa al floriamientu y una segunda pa l'aplicación del herbicida nos posibles rebrotes.

Nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018) nun se contempla l'usu de Métodos térmicos que consisten en desanicar les plantes con fueu. Ello ye por cuenta de delles causes. La primera ye que namái personal formáu afechiscamente y con abonda esperiencia tien de facer quemos controlaos o aplicar un lanzallames por cuenta de los munchos riesgos que trai. Amás, al igual que nel casu del control con maquinaria pesao, puen xenerase nichos aparentes pa l'apaición de nueves invasiones y por aición del fueu y les turbulencias aérees que xeneren, la grana pue ser tresportao a llargues distancies aumentando'l factor d'invasión. Nos Estaos Xuníos, la quema controlada usóse frecuentemente pa xestionar especies invasores en comunidaes d'especies que toleren el fueu o dependen d'él (Wittenberg y Cock 2001). Estos métodos puen ser amañosos pa desanicar especies añales o perennes en fase de plántula, pero non p'aplicar a plantes perennes con rizomes o raigaños fondos. Nel

casu de la yerba de La Pampa, la parte aérea desanicíase col fueu pero la planta nun muere y pue biltar con fuerza tres la quema.

III.2.4. *Protocolu de Desanicu*

El Plan d'Aición contra'l plumeru de La Pampa (Díaz González, 2018) establez tres posibilidaes de desanicu o control de la planta invasora y qu'impliquen la execución de tres métodos:

a) *Usu de Métodos Físicos* naquelles fasteres dientro de los 5 m inmediatos a una llámina d'agua (nun se va llevar a cabu un tratamientu con herbicida cuando heba nes proximidaes un sistema acuáticu), en contornes d'altu valor ecolóxicu (Llugares d'Interés Comunitariu, Zones d'Espacial Proteición, Paisaxes Protexíos, Monumentos Naturales, etc.) o cualquier otra zona siempre y cuando los exemplares que heba que desanicar seyan de porte pequeñu, ye dicir que presenten un altor inferior a 1 m.

b) *Usu de Métodos Químicos* naquelles fasteres asitiaes a una distancia supreior a 5 m dun sistema acuáticu y sobre exemplares asitiaos n'entornos onde nun seya posible l'aplicación de los métodos físicos pola orografía del terrén sobre los que s'asienten. Va tenese especial procuru en nun aplicar estos métodos cuando se tenga constancia de qu'esista una capa freática per debaxo del exemplar o la población de la yerba de la pampes.

c) *Usos de Métodos Mestos* naquelles fasteres asitiaes a una distancia superior a los 5 m d'un sistema acuáticu, onde les condiciones del terrén dexen usar ferramientes (manuales o mecániques) pa la eliminación física de los exemplares. Ha tenese en cuenta lo indicao nel puntu anterior sobre la presencia d'una capa freática baxo los individuos o poblaciones de la planta invasora.

III.3 MIDÍES D'AFITAMIENTU

Como s'especifica nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018), n'efectuándose les midíes d'aición direuta, tien que se facer una fas d'afitamientu de les actuaciones previamente realizaes, que se desendolquen básicamente con dos tipos d'aiciones: la xestión amañosa de los restos xeneraos y la restauración de la fastera afeutada.

Xestión de los restos xeneraos

Los llabores d'eliminación d'inflorescencies y remanamientu de restos vexetales han faces con gran procuru a fin d'evitar la so dispersión tanto sexual como asexual o vexetativa non intencionada nel treslláu del material a les plantes de tratamientu. El tratamientu acionáu d'estos restos pue condicionar l'ésitu d'una actuación pol riesgu de recolonización de les fasteres intervenies. Por ello esti procesu tien el mesmo nivel d'importancia que los anteriores.

En función del métodu de control emplegáu, xeneraránse estremaos tipos de restos, unos con capacidá de xerminación vexetativa (fragmentos radiculares, macolles, plántules, etc.) otros con material contaminao por productos químicos o fragmentos capaces de revivir en pocu tiempu.

Como regla xeneral hai que treslladar tolos restos a vertidorios autorizaos en tresportes zarraos, con garantía d'afechu que nel treslláu nun va producise perda involuntaria del material y descartando en tolos casos la so reutilización como base pa la xeneración de compost.

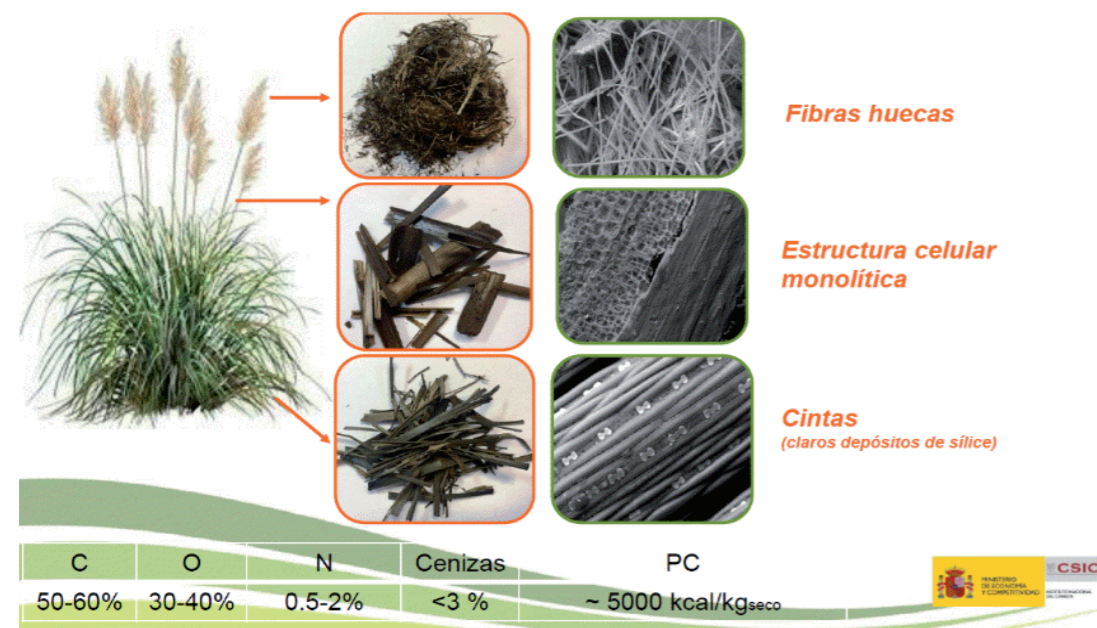
Otru métodu de xestión de los restos que pue faceae en condiciones bien determinaes, ye'l soterramientu de los restos únicamene vexetales na mesma fastera d'intervención, a una fondura abondo pa torgar el so rebrote y con una cobertoria edáfica natural ya inalterada d'un metru d'espesura, que favoreza la rexeneración natu-

Ta probándose agora mesmo una Carbonatación Hidrotermal nel Institutu Nacional del Carbón (INCAR)-CSIC que llogra dexar inactiva la grana y amenorgar los restos del Plumeru in situ (con una planta hidrotermal móvil), nun procesu rápidu y que dexa trabayar en continuu, camudando los restos vexetales nun hidro-carbón non contaminante y susceptible de valorizase: ta estudiándose si los subproductos del procesu tienen valor pa enmiendes de suelu

ral de la vexetación primitiva. Sicasí esti métodu nun ye aplicable na mayoría de los casos por cuenta de les condiciones orográfiques de les fasteres invadíes pol plumeru.

La **Carbonatación Hidrotermal** ye un novedosu métodu aplicable a la *Cortaderia selloana* diseñáu por Centeno *et al.* (2017) nel Institutu Nacional del Carbón (INCAR)-CSIC. El procesu de «Carbonatación Hidrotermal» consiste nun métodu simple con baxa emisión de gases qu'utiliza la mesma humidá del plumeru, qu'actúa como reactivu, y nun precisa ensugáu previu. Con esti tratamientu la grana dexa de ser activa, hai un amenorgamientu de la humidá y del volume de restos y llógrase *in situ* (una y bones l'aparataxe ye móvil y treslládase a la zona d'eliminación evitando'l treslláu de los restos vexetales al vertidoriu) un material carbonáceo

HIDRO-CARBÓN DE PLUMERO DE LA PAMPA



Seminario Técnico "Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia Selloana*)- INDUROT Universidad de Oviedo- Noviembre 2017



Seminario Técnico "Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia Selloana*)- INDUROT Universidad de Oviedo- Noviembre 2017

ARRIBA

Figura 15. Procesos d'hidrocarbón de Cortaderia selloana y el retu teunolóxicu que supón la creación d'una «planta hidrotermal móvil» [Fonte: Centeno et al., 2017]

estable, non contaminante, bono de manipoliar y susceptible de valorizase. Esto ye, llógrase un hidro-carbón del plumeru. Trátase d'un proyeutu pilotu que representa un gran retu teunolóxicu, esto ye, la inertización de los restos vexetales *in situ*. Ye un procesu rápidu y que dexa trabayar en continuu, magar hai qu'evaluar los costos del proyeutu y analizar si los subproductos llograos tienen valor pa enmiendes de suelu (Fig. 15).

III.4. MIDÍES DE SIGUIMIENTU Y VIXILANCIA

Posiblemente una de les ferramientes de xestión más importantes ye'l «siguimientu y vixilancia», básica pa que, acompañada d'una respuesta rápida pueda llograr el desanicu de nuevos focos d'invasión, siempre y cuando s'actúe antemadadamente a que la so estensión faiga inviable cualquier intentu d'eliminación. Pa ello ye ne-

cesario desendolcar un sistema d'información que dexa a tolos actores intervinientes (alministraciones públiques a tolos niveles, estamentos d'investigación, universidaes, asociaciones conservacionistes, entidaes privaes con intereses na xestión d'especies, etc) la conocencia inmediata de la situación de la *Cortaderia selloana* en tol territoriu pa poder planiar correutamente tol conxuntu d'actuaciones que tienen de facese.

Como yá comentamos nun apartáu anterior, disponer de tola información posible sobre la yerba de La Pampa al traviés de plataformes dixitales y accesibles vía Internet pue a la deteición temprana, desanicu y control de la planta invasora y, por tanto, facilitar la toma de determinos a nivel de polítiques públiques o iniciativas privaes empobinaes a iguar el problema. L'asoleyamientu na rede pue xenerar consultes

más rápides, contribuyendo a entainar colos trámites burocráticos y favorecer l'intercambiu d'información ente los axentes implicaos ya inclusive ente comunidaes autónomes vecines, faciendo posible llograr conclusiones d'esperiencias análogues. Ensin dulda que la efeutividá de la so xestión va depender en gran midida de la rigurosidad, actualización y bayura de la información disponible sobre la xestión de la *Cortaderia selloana*, incluyendo distribución, abundancia relativa, superficie ocupada, tendencias poblacionales, nuevos vectores d'expansión, etc.

III.5 MIDÍES DE COMUNICACIÓN Y ESPARDIMIENTU

Pa que'l Plan de Control y Desanicu de *Cortaderia selloana* funcione amañosamente ye necesario qu'heba una bona coordinación y re-

manamientu de la información, a tolos niveles y direiciones. Polo tanto ye precisu crear un centru de receición y organización de la información fadrálu'l **Grupu de coordinación de llucha contra la yerba de La Pampa**, que corresponde a una nueva estructura dependiente de la Viceconsejería de Mediu Ambiente del Gobiernu del Principáu d'Asturies y que se propón nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018).

Como yá diximos n'apartaos anteriores, se-dría mui deseable que tolos actores implicaos, amás d'unviar a esti Grupu de coordinación tola información que recueyan, tuvieren una plataforma de comunicación y espardimientu empobinada al públicu en xeneral y a los medios de comunicación en particular, pa informar de tolos aspectos relevantes de les sos respetives aiciones, daqué qu'enllaza cola participación pública que se comenta nel apartáu viniente.

Al nuesu paecer, ye necesario dafechu l'usu de recursos mediáticos pa esparder un mensaxe claru y creyible sobre la problemática de las Especies Exótiques Invasoras y en concreto la *Cortaderia selloana*: reportaxes televisivos rexonales y nacionales, artículos en prensa, publicación de guíes, informes, etc.; Namás d'esti mou'l públicu tomará interés non solo pola flora invasora sinón tamién pola flora nativa y la necesidá de la so conservación, asina como pol costu económicu y social arreyáu a esta problemática.

III.6. MIDÍES DE SENSIBILIZACION CIUDADANA Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Pa xestionar de mou amañosu'l control y desanicu de la yerba de La Pampa ye necesario contar col compromisu y la cooperación ciudadana, instrumentu fundamental p'algar la máxima efeutividá na aición. L'únicu mou

conoció pa llograr qu'heba una concienciación social sobr'l tema ye al traviés de campañas de sensibilización permanente pa dar continuidá a les actuaciones pendientes y encarar nuevos retos y oxetivos. Pa ello nel Plan d'Aición (Díaz González, 2018) propónense les direutrices vinientes de les que camentamos de gran interés que s'implanten:

1) Hai qu'informar, a los medios de comunicación y a los actores implicaos, de forma continuada sobre les afeiciones ya impautos que la *Cortaderia selloana* pue causar (tanto dende'l

lloana lleva venceyada y que repercute direutamente sobro los presupuestos públicos.

3) Ye preciso favorecer ya impulsar la participación de la sociedá nel procesu de control y desaniacu dando a esti un calter preferente y encontando les iniciatives y nueves ideas que puedan apurrir en tolos niveles de la planificación. El caltenimientu de canales d'información (como yá comentamos n'apartaos precedentes) abiertos y actualizaos ye la meyor manera de facer llegar al públicu en xeneral el problema qu'orixina la *Cortaderia selloana*, yá que d'esti

Na primer temporada de la Fas I [año 2018], el númberu total estimáu d'exemplares eliminaos foi de 2.815.165 [cifra mui superior a la inicialmente calculada], incluyendo tanto los exemplares de plumeros trataos químicamente [2.811.778, fundamentalmente nos polígonos industriales] como aquellos desaniciaos por arrinque manual y mecánicu [3.387]. El total d'inflorescencies [plumeros] retiraos foi de 11.160 Kg, siendo los conceyos de Xixón [con 2.535.892 exemplares eliminaos], Cuideiru [179.828], Navia [43.685] y Villaviciosa [38.392] nos que mayor númberu d'exemplares se trataron o desanicaron. La Fas I SIGUIÓ nesti año 2019, d'acordies coles especificaciones del Plan d'Aición.

puntu de vista medioambiental, como social, económicu y sanitariu) y la necesidá d'afitar miedes pal so control y desaniacu.

2) Ha concienciase a la sociedá del papel cimero que cumple dientro del plan d'aición contra la planta invasora, pa que faiga de so que'l beneficiu del control y desaniacu de la yerba de les pampes nun ye una cuestión namái de l'alministración nin de las entidaes implicaes. Ye evidente que nel procesu d'información y concienciación social xuega un papel predominante la educación ambiental, y nesti sen la población tien que tar informao de los costos que la xestión de control y desaniacu de la *Cortaderia se-*

lloana lleva venceyada y que repercute direutamente sobro los presupuestos públicos. Tamién ye necesario identificar los axentes estratéxicos (colectivos vecinales, asociaciones ambientales, conservacionistes, etc.) colos qu'ha trabayase activamente pal desendolcu de campañas d'información y otres xeres como son el voluntariáu o la participación pública. En resume, la cooperación ciudadana ye una parte importante del procesu de control y desaniacu de la planta invasora pa implicar a la población como principal usuaria de los llugares onde se van facer los llabores de restauración y rehabilitación d'espacios degradaos.

4) Ha sensibilizase a los elementos de la sociedá responsables del espardimientu non intencionáu de la *Cortaderia selloana* pa que se comprometan a colaborar activamente col plan de control y desaniacu, evitando, por casu, la utilización de la planta invasora como ornamental en xardinos privaos.

IV. RESULTAOS DE LES ACTUACIONES CONTRA'L PLUMERU DE LA PAMPA NA PRIMER FAS (2018-19)

Nel *Calendariu d'actuaciones* del Plan d'Aición (Díaz González, 2018) contempláronse tres fases acordies con un patrón xeneral: acometer la llucha contra la *Cortaderia selloana* dende los conceyos con menor incidencia poblacional, allugaos nes ales occidental y oriental d'Asturies, asina como nos territorios meridionales de l'autonomía, hasta los que presenten mayores tases d'invasión, asitiaos na zona centro-septentrional d'Asturies. D'esta manera na Primer fas (con una duración de 2 años) actuóse nos conceyos del occidente d'Asturies y puntualmente en fasteres de la zona central. La Segunda fas (con una duración de 2 años) tien como oxetivu los conceyos de la zona oriental y va incidir nes fasteres yá controlaes na primer fas de la zona central. A lo cabero, na tercer fas va actuase (per 3 años) na fastera asturiana que güei presenta una mayor abundancia y densidá de la planta invasora: la fastera del centro-norte d'Asturies.

La empresa TRAGSA foi la encargada de facer estes actuaciones siguiendo les direutrices recoyies nel Plan d'Aición na Fas I, incluyendo los Polígonos de La ZALIA y La Lloreda (Xixón) y el Polígonu de Bobes (Siero), amás del desaniacu de los exemplares presentes dientro de le llendes de la Reserva Natural Parcial de La Ría

de Villaviciosa. Estes actuaciones foron dende'l 1 d'ochobre hasta'l 20 d'avientu de 2018. Nel informe final que presentó la empresa indica que'l númberu total estimáu d'exemplares desaniciaos nesta Fas foi de 2.815.165 (cifra mui superior a la inicialmente estimada), incluyendo tanto los exemplares de plumeros trataos químicamente (2.811.778, fundamentalmente presentes nos polígonos industriales) como aquellos desaniciaos por arrinque manual y mecánicu (3.387). El total de quilogramos d'inflorescencies (plumeros) retiraos foi de 11.160, siendo los conceyos de Xixón (con 2.535.892 exemplares eliminaos), Cuideiru (179.828), Navia (43.685) y Villaviciosa (38.392) nos que mayor númberu d'exemplares se trataron o desanicaron. La Fas I continuó nesti año 2019, d'acordies coles especificaciones del Plan d'Aición.

Referencies bibliográfiques

- ALONSO PAZ, E. & M.J. BASSAGODA. La vegetación costera del SE uruguayo: ambientes y biodiversidad. <http://www.mec.gub.uy/natura/DdD5.htm> (10-9-2017).
- BUSSAN, A.J. & W.E. DYER (1999).- Herbicides and rangeland. In: R.L. Sheley y J.K. Petroff (eds.), *Biology and Management of Noxious Rangeland Weeds*. Oregon State University Press. Corvallis, Oregon. 468 páxs.
- CABRERA, A.L. (1964).- *Las plantas acuáticas*. Buenos Aires, Editorial Universitaria.
- CABRERA, A.L. & E.M. ZARDINI (1978).- *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. Buenos Aires, Editorial Acme.
- CALLEJO REY, A. (2017).- *Experiencias de actuación de las comunidades autónomas del noroeste: Galicia. Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio*. Xunta de Galicia. Seminario sobre la Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*). INDUROT. Universidá d'Uviéu. 30/11/2017.
- CENTENO, T.A., L. GUARDIA, & L. SUÁREZ (2017).- *Gestión de los residuos de Cortaderia selloana*. Seminario Técnico «Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*)». INDUROT. Mieres. Pay. 2017.
- CONNOR, H.E. (1971).- A naturalized *Cortaderia* (Gramineae) in California. *Madroño* 21: 39-40.
- CONNOR, H.E. (1973).- Breeding systems in *Cortaderia* (Gramineae). *Evolution*, 27: 663-678.
- DE LA TORRE FERNÁNDEZ, F. (2003).- Las plantas invasoras en Asturias. *Naturalia Cantabricae*, 2: 33-43.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (2018).- *Plan de Acción contra el «Plumeru de la Pampa» (*Cortaderia selloana*) en el Principado de Asturias*. Informe Conseyería d'Infraestructures, Ordenación del Territoriu y Mediu Ambiente. Gobiernu del Principáu d'Asturies. 111 páxs.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., J.A. FERNÁNDEZ PRIETO, H.S. NAVA & M.A. FERNÁNDEZ CASADO (1994).- Catálogo de la Flora Vasculare de Asturias. *Itinera Geobotanica*, 8: 529-600.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & H.S. NAVA (2005). *Catálogo previo de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en Asturias* (inéu). Xornaes téuniques sobre plantes invasores. Uviéu, febreru de 2005.
- DI TOMASO, J.M. (2000).- *Cortaderia selloana*. In: Bossard, C.C., Randall, J.M. y Hoshovsky, M.C. (eds.), *Invasive Plants of California Wildlands*. University of California Press.
- DOMENECH, R. (2005).- *Cortaderia selloana invasion in the Mediterranean Region: invasiveness and ecosystem invasibility*. Tesis doctoral inéu. 152 páxs. CREA, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Universitat Autònoma Barcelona. Barcelona.
- DREWITZ, J.J. & J.M. DI TOMASO (2000). Seed biology and control of jubatagrass. CalEPPC Symposium 2000 Presentation Abstracts.
- ECROYD, CE, KNOWLES, B. & D.J. KERSHAW (1984).- Pampas recognition of a new forest weed. *What's-New-in-Forest-Research*. 128, 6 páxs.
- FERNÁNDEZ MENÉNDEZ, D., D. MENÉNDEZ PÉREZ & I. GARCÍA GARCÍA (2017).- *Estudio diagnóstico de la Invasión del Plumeru de La Pampa (*Cortaderia selloana*) en Asturias*. Gobiernu del Principáu d'Asturies. Biosfera, Consultoría Medioambiental. Set. 2017.
- FERNÁNDEZ PRIETO J.A. & F. DE LA TORRE FERNÁNDEZ (2000).- *Protocolos de eliminación de plantas invasoras en el litoral asturiano*. INDUROT (Universidá d'Uviéu) y Demarcación de Costes n'Asturies (Dirección Xeneral de Costes, Ministeriu de Mediu Ambiente).
- FERNÁNDEZ ROJO, J., J. RUIZ OSÉS & H. LUCAS VILLANUEVA (2015).- *Plan de acción contra el Plumeru en Cantabria*. Conseyería de Medio Rural, Pesca y Alimentación. Gobiernu de Cantabria. Empresa de Desarrollo Ambiental y Civil. S.L.
- GADGIL, S. & A. GURUPRASAD (1990).- An objective method for the identification of the intertropical convergence zone. *Washington J. of. Climate*, 3: 556-567.
- GAJARDO, R. (1994).- *La vegetación natural de Chile*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.
- GONZÁLEZ COSTALES, J. A. (2007).- *Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias*. Conseyería de Mediu Ambiente, Ordenación del Territoriu ya Infraestructures. Gobiernu del Principáu d'Asturies. 190 páxs.
- GOSLING, D.S., W.B. SHAW & S.M. BEADEL (2000).- Review of control methods for Pampas grasses in New Zealand. *Science for Conservation* 165: 1-32.
- GUINEA, E. (1953).- *Geografía botánica de Santander*. 420 páxs. Diputación provincial de Santander. Santander.
- HARRADINE, A.R. (1991).- The impact of Pampas grass as weeds in southern Australia. *Plant Protection Quarterly*, 6:111-15.
- HERRERA, M. & J.A. CAMPOS (2006).- *El Carrizo de La Pampa (*Cortaderia selloana*) en Bizkaia. Guía Práctica para su control*. Bilbao. Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia.
- HERRERA, M. & J.A. FERNÁNDEZ PRIETO (2017).- *Biología del Plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*)*. Seminario Técnico «Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*)». INDUROT. Mieres. Pay. 2017.
- HOSHOVSKY, M. & J. RANDALL (2000).- Management of invasive plant species. In: C.C. Bossard, J.M. Randall and M.C. Hoshovsky (eds). *Invasive Plants of California's Wildlands*. University of California Press, Berkeley. 360 páxs.
- KNOWLES, B. & C. ECROYD (1985).- Species of *Cortaderia* (Pampas grasses and toetoe) in New Zealand. *FRI Bulletin* No. 105. New Zealand.

KOEPCKE, H.W. (1961).- *Synökologische Studien an der Westseite der peruanischen Anden*. Bonn, Ferd. Dümmlers Verlag.

LAMBRINOS, J.G. (2001).- The expansion history of a sexual and asexual species of *Cortaderia* in California, USA. *Journal of Ecology* 89: 88-98.

LASTRA, J.J. (1989).- *Estudio de la Flora y Vegetación del Concejo de Grado (Principado de Asturias) y sus contornos*. Tesis Doctoral ined. Facultá de Biología. Universidá d'Uviéu.

MAYOR, M. & T.E. DÍAZ GONZÁLEZ (1977).- *La Flora Asturiana*. Ayalga Ediciones. Col. Pop. Asturiana, vol. 27, 710 páxs.

MARTÍNEZ, J.C. (2017).- Las Plantas Invasoras. Seminario Técnico «Problemática de actuación contra el Plumeru de la Pampa (*Cortaderia selloana*)». INDUROT. Mieres. Pay. 2017.

MAYOR, M. & T.E. DÍAZ GONZÁLEZ (1977).- *La Flora Asturiana*. Ayalga Ediciones. Col. Popular Asturiana, vol. 27. 710 páxs.

MAYOR, M. & T.E. DÍAZ GONZÁLEZ (2003).- *La Flora Asturiana*. Edición Actualizada. Real Institutu d'Estudios Asturianos (RIDEA), 761 páxs.

MCGLONE H.M. (2004).- *Quantifying the threat posed by Pampas (*C. selloana* and *C. jubata*) to the Waikato Region*. Masters Thesis at the University of Waikato, Nueva Zelanda.

MOORE, K. (1994).- Pulling Pampas: controlling *Cortaderia* by hand with a volunteer program. *Cal-IPC News*. 2:7-8.

MORELLO, J. (1958).- La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera. Lilloana* 2: 5-155.

NAVA, H.S., M.A. FERNÁNDEZ CASADO & I. ZABALETA (1995).- Consideraciones sobre algunas plantas alóctonas presentes en Asturias. *Bol. Cienc. Nat. RIDEA.*, 43: 107-109. Uviéu.

NINYEROLA, M., X. PONS & J.M. ROURE (2005).- *Atlas climático digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica*. Universitat Autònoma de Barcelona. 44 páxs. [Datos ya información cartográfico disponibles en <http://opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm>].

RELYEA, R.A. (2004).- The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological applications* 15 (2): 618-627.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSA & A. PENAS (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* 15 (2): 433-922.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., PENAS, A., DEL RÍO, S., DÍAZ GONZÁLEZ T.E. & S. RIVAS-SÁENZ (2017). Bioclimatology of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. En: LOIDI, J. (ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula*. Vol. 1: 29-80. Ed. Springer.

ROBACKER, C.D. & W.L. CORLEY (1992).- Plant regeneration of Pampas grass from immature inflorescences cultured in vitro. *HortScience*. 27:841-43.

SANZ ELORZA, M., E. DANA & E. SOBRINO (2004).- *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 páxs.

SILVÁN, F. & J.A. CAMPOS (2001).- *Flora exótica de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Evaluación del impacto actual*. Informe Inédito fechu pal Patronatu de la Reserva de la Biosfera d'Urdaibai. Gernika. 202 páxs.

STARR, F., K. STARR & L. LOOPE. (2003).- *Cortaderia* spp. United States Geological Survey: Biological Resources Division, Haleakala Field Station, Maui, Hawai'i.

TESTONI, D. & H. PETER LINDER (2017).- Synoptic Taxonomy of *Cortaderia* Stapf (Danthonioideae, Poaceae). *Phyto Keys* 76: 39-69.

TU, M., C. HURD & J.M. RANDALL (2001).- *Weed Control Methods Handbook: Tools and Techniques for use in Natural areas*. The Nature Conservancy.

VALDERRABANO, J. & R. ALVAREZ ARBESÚ (2017).- *Problemática de actuación contra el Plumeru de La Pampa (*Cortaderia selloana*)*. Seminario Técnico, INDUROT. Mieres. Pay. 2017.

WITTENBERG, R. & M.J.W. COCK (eds.) (2001).- *Especies exóticas invasoras: Una guía sobre las mejores prácticas de prevención y gestión*. CAB International, Wallingford, Oxford, Reinu Xuniu. 240 páxs.

