

ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA IMPORTACIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS



Stenotaphrum secundatum

ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA IMPORTACIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS

Stenotaphrum secundatum

Fecha

SEPTIEMBRE DE 2024

Autor:

DIEGO MARTÍNEZ MARTÍNEZ¹

1.Iberá. Consultoría Medioambiental.

Partida de la Carratillana.Par.47.Pog.56. CP.43860.L'Ametlla de Mar. Tarragona

iberaconsultoriamedioambiental@gmail.com

Este informe se ha realizado bajo el encargo de la empresa **Semillas Fitó**,

C/ Selva de Mar 111, C.P: 08019. Barcelona. España.

Tel.: 93 303 63 60.

info@semillasfito.com

ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA IMPORTACIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS

STENOTAPHRUM SECUNDATUM

El informe se ha realizado tal y como indica la normativa actual Real Decreto 570/2020, de 16 de junio, por el que se regula el procedimiento administrativo para la autorización previa de importación en el territorio nacional de especies alóctonas con el fin de preservar la biodiversidad autóctona española.

Signat:

Diego Martínez-Martínez

Gestor Ambiental

Fecha:

SEPTIEMBRE 2024

Índice

<u>1</u>	<u>DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SUS REQUERIMIENTOS</u>	<u>5</u>
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE	6
1.2.1	TAXONOMÍA	6
1.2.2	DESCRIPCIÓN	7
1.2.3	ENEMIGOS NATURALES	7
1.2.4	DISTRIBUCIÓN NATURAL E INTRODUCCIONES	9
1.2.5	TIPOS DE INTRODUCCIÓN	11
1.2.6	ECOETOLOGÍA.....	12
1.3	MARCO LEGAL.....	15
<u>2</u>	<u>PROBABILIDAD DE ENTRADA, ESTABLECIMIENTO Y DIFUSIÓN. 16</u>	
2.1	HISTORIAL DE COMPORTAMIENTO INVASOR	16
2.2	SIMILITUD CLIMÁTICA ENTRE LAS ÁREAS NATIVAS (ORIGEN) Y ESPAÑA	16
2.3	VÍAS DE ENTRADA Y PROPAGACIÓN	19
<u>3</u>	<u>DISTRIBUCIÓN POTENCIAL, DISPERSIÓN E IMPACTOS.....</u>	<u>20</u>
3.1	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN ESPAÑA EN CASO DE ESCAPE O LIBERACIÓN	20
3.2	CAUSAS DE DISPERSIÓN	21
3.3	POSIBLES IMPACTOS ECOLÓGICOS	21
3.3.1	IMPACTO EN LA BIODIVERSIDAD.....	21
3.4	POSIBLES IMPACTOS ECONÓMICOS.....	22
3.4.1	IMPACTO EN ECONOMÍA AGROALIMENTARIA	22
3.5	POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SANITARIOS	22
<u>4</u>	<u>MEDIDAS DE MANEJO DE LA ESPECIE</u>	<u>23</u>
4.1	MEDIDAS DE CONTROL. EFECTIVIDAD Y VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS	23
4.1.1	MEDIDAS DE CONTROL	23
4.1.2	EFECTIVIDAD Y VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS.....	24
4.1.3	VENTAJAS Y CONTRAS DE LOS MÉTODOS DE CONTROL.....	25
<u>5</u>	<u>CONCLUSIÓN.....</u>	<u>26</u>
<u>6</u>	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>27</u>

1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SUS REQUERIMIENTOS

1.1 INTRODUCCIÓN

Las Gramíneas (*Poaceae*) comprenden unos 700 géneros y más de 10.000 especies, y constituyen la vegetación dominante en sabanas y estepas, ecosistemas que ocupan la tercera parte de la superficie terrestre (Clayton & Renvoize 1986). Muchas Gramíneas se destacan por su gran importancia económica debido a su utilización en la alimentación humana, como el trigo, el maíz, el arroz, que han acompañado desde épocas remotas el desarrollo de la humanidad. Además de los cereales, numerosas especies son utilizadas como plantas forrajeras y otras tienen valor industrial, medicinal, etc., mientras que otras son malezas de cultivos y pasturas. Los pastos son plantas de gran interés, ya sea desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad como del productivo. Constituyen un componente muy importante del nivel inicial de la cadena trófica en los ecosistemas naturales de las praderas y sabanas, aportando la energía almacenada en sus tejidos para constituir el tejido animal de los herbívoros (Smith y Smith 2001).

Pero también, cumplen un rol preponderante al contribuir con la estética y funcionalidad del terreno, cuando constituyen el componente principal de aquellos ambientes creados por el hombre como son los parques, los jardines y las canchas deportivas. En este sentido, su importancia radica en que controlan la erosión del agua, del viento, reducen el ruido, el reflejo del brillo solar, la polución del aire y el calentamiento del suelo. También aportan belleza, creando ambientes confortables en el ámbito laboral y recreativo, e inciden indirectamente en la salud del hombre moderno, cuya vida transcurre principalmente en ciudades de urbanización creciente (Beard 1973).

En los alrededores de las grandes ciudades, es notable el diseño de nuevos complejos de viviendas que incluyen amplios espacios verdes para la recreación y la práctica de deportes, entre ellos el golf. Los campos de golf cumplen un rol importante en relación al medio ambiente, ya que brindan un significativo espacio abierto y el hábitat necesario para la vida silvestre.

El crecimiento sostenido de estos espacios ha generado una industria propia que involucra a profesionales de distintas especialidades vinculados con el cultivo, producción, mejoramiento y mantenimiento del césped de acuerdo a su funcionalidad (Beard 1973).

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE

1.2.1 Taxonomía

El género fue descrito por Carl Bernhard von Trinius y publicado en *Fundamenta Agrostographiae*. La especie tipo es: *Stenotaphrum glabrum* Trin.

Etimológicamente, el nombre del género deriva de las palabras griegas *stenos* (estrecha) y *taphros* (trinchera, hueco), aludiendo a las cavidades de los raquis. *Stenotaphrum* es un género de plantas herbáceas de la familia de las gramíneas o poáceas. Es originario de las regiones tropicales y subtropicales del globo. Comprende 13 especies descritas y de estas, solo 7 aceptadas.

Stenotaphrum secundatum fue descrita inicialmente como *Ischaemum secundatum* por Thomas Walter en flora Caroliana secvumdum 1788, hoy en día es tanto un sinónimo como un basónimo. Finalmente, sería descrita como *Stenotaphrum secundatum* por Carl Ernst Otto Kuntze y publicado en *Revisio Generum Planarum* en 1891 (tabla.1).

Tabla1. Clasificación taxonómica de *Stenotaphrum secundatum*

Clasificación Taxonómica	
Clase:	<i>Liliopsida Cronq. Takht. & Zimmerm.</i>
Orden:	<i>Cyperales G.T. Burnett.</i>
Familia:	<i>Poaceae Barnhart.</i>
Especie:	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze., 1891
Xenótipo:	<i>metafito hemiagriófito.</i>
Tipo biológico:	<i>Geófito rizomatoso.</i>

Nombre vulgares:

Gramón, Lastón, Gramillón, Grama catalana, Grama americana, Zacate San Agustín Cañamazo, Grama dulce, Pasto colchón, Pasto de San Agustín, Pelope.

1.2.2 Descripción

Planta perenne estolonífera con tallos procumbentes de 5-30 cm. Las hojas son anchamente lineares, aplicadas de jóvenes, obtusas. Las flores se reúnen en inflorescencias de tipo espiga, 3-10 cm, compuestas de racimos unilaterales muy cortos, de 5 a 10 mm y que portan 1 a 3 espiguillas que aparecen hundidas en concavidades del raquis, que aparece engrosado y esponjoso. Estas espiguillas, de 4-5 mm, son anchamente ovaladas, de color verde pálido; la gluma inferior es pequeña y la superior tan larga o muchos más corta que la espiguilla (fig.1). La flor inferior es masculina o estéril tan larga como la espiguilla y su lema y pálea más o menos coriáceas; la flor superior es hermafrodita (Menéndez-Valderrey, 2016).



Figura 1. Detalles de *Stenotaphrum secundatum*. Foto de: Forest & Kim Star

1.2.3 Enemigos Naturales

Blissus spp. (Chinche de los pastos). El equipo de Navarro Montes ha recibido recientemente información sobre una nueva plaga que está atacando los céspedes de Huelva y Sevilla. El daño lo produce en forma de rodales, por lo que puede ser confundido con otra enfermedad. Este insecto proviene de Sudamérica y ha llegado desde Portugal donde ya está haciendo estragos (fig.2/a).

La chinche sureña (*Blissus insularis* Barber) (Hemiptera: *Blissidae*) es la plaga de insectos más dañina del pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum* Walt. Kuntze), en el sur de los EE. UU., Bermudas, México y en todo el archipiélago del Caribe (Henry y Froeschner 1988; Sweet 2000).

Esta plaga comienza a dañar los céspedes de San Agustín ya en marzo en partes del sur de Florida y Texas y se han encontrado primeros estadios durante los 12 meses en el sur de Florida (Reinert, datos no publicados). El daño comienza como pequeños parches de césped muerto a principios de la temporada, con céspedes enteros muertos a medida que avanza el verano.

Stenotaphrum ha sido considerado durante mucho tiempo el huésped principal del SCB “*Southern chinch bug*” (Reinert y Kerr 1973; Reinert et al 1995; Vittum et al. 1999). El SCB se ha identificado en otros 9 huéspedes de gramíneas (Cherry y Nagata 1997; Slater 1976).

***Mythimna unipuncta* (Oruga exfoliadora del maíz).** Lepidóptero de la familia *Noctuidae*, en España se encuentra por todo el territorio. Tiene varias generaciones al año. Llegan a defoliar la planta por completo, dejando únicamente el nervio central.

Se trata de una especie muy voraz que se detecta fácilmente debido a la rapidez con que avanza y el rastro que va dejando sobre las plantas atacadas. En praderas desaparecen las gramíneas apareciendo “calvas”.

En España se encuentra **repartida por todo el territorio**, causando daños en gramíneas cultivadas, principalmente en maíz, arroz y césped (Limagrain Field Seeds, 2024).

Desde 1995 provoca daños de importancia en algunos cultivos de maíz y en céspedes de parques públicos en Cataluña, sin que se hayan determinado las causas de los mismos (C. López et al. 2000).

***Spodoptera frugiperda* (Gusano cogollero del maíz).** Lepidóptero de la familia *Noctuida*, plaga prioritaria (según el Reglamento Delegado (UE) 2019/1702) regulada en la Unión Europea (UE) por el Reglamento (UE) 2016/2031, el Reglamento (UE) 2019/2072 y la Decisión de Ejecución 2018/638 (UE).

La importancia de esta plaga radica en su alta polifagia, pudiendo alimentarse de más de 100 especies de plantas hospedantes, muchas de ellas de gran importancia económica. Entre sus hospedantes muestra preferencia por la familia *Poaceae* (MAPA. 2020).

Ha aparecido en Canarias por dispersión natural a partir del año 2020. En la Península existe un plan de contingencia dada la gran cantidad de plantas que esta posible plaga puede atacar.

Nematodos (Gusanos nematelmintos). Aunque algunas especies pueden ser beneficiosas otras producen necrosis en las raíces o deformaciones en las hojas, siendo los más preocupantes los de los géneros *Meloidogyne ssp.*, *Rotylenchulus*, *Heterodera* y *Nacobbus* (Prado-Vera, IC. et al. 2018).

***Rhizoctonia solani*.** Hongo basidiomiceto, causa la enfermedad de la mancha foliar en el césped o pudrición de la raíz. Suele vivir de forma natural en todos los suelos y se mantienen de año en año en forma de bulbillos (Baker et al. 1970).

***Pyricularia grisea*.** Hongo que causa manchas amarillas o marrones en el césped y desacelera el crecimiento en las zonas afectadas (Mark L. Farman. 2020). Puede propagarse rápidamente. Se trata de un hongo ascomiceto.

Sclerotinia ssp. Causa la enfermedad llamada “Dollar Spot” (Bennett.1937). Afecta más cuando el césped está en crecimiento activo. Durante días cálidos, en noches frescas y cuando se producen fuertes rocíos en primavera, verano y otoño. Afecta a las hojas que presentan una

lesión amarillenta. Si la infección avanza aparecen zonas claras, secas y redondeadas que cuando se descontrolan se fusionan en grandes manchas (fig.2/b).

***Ustilago cynodontis* (Tizón de la grama).** Hongo ustilaginal que forma soros de color pardo oscuro y aspecto pulverulento. Las inflorescencias se atrofian y los soros del hongo cubren la espiga (fig. 2/c), en ocasiones pasa a la hoja y al tallo, destruyendo el parénquima cortical. El micelio del hongo permanece en la planta durante el invierno (García-Guzmán, G., & Burdon, JJ (1997)).



Figura 2. *Blissus* spp. (Chinche de los pastos). Césped afectado por "Dollar Spot". *Ustilago cynodontis* (Tizón de la grama). Foto de alltechspain.blospot.com.

1.2.4 Distribución natural e introducciones

S. secundatum es originaria del Caribe, Sudamérica y partes de Norteamérica, Asia y África. Se ha introducido en Hong Kong, Singapur, Tailandia, Europa, Australia, Nueva Zelanda, islas del Pacífico (Samoa, Islas Marshall, Nueva Caledonia, Hawái y Midway), algunos estados de EE. UU. y partes de África (fig.3). *Stenotaphrum* se cultiva ampliamente en climas subtropicales y tropicales alrededor del mundo (Busey 2003; Sauer 1972). Se utiliza ampliamente en el sur de los EE. UU. como césped en paisajes urbanos, incluidos céspedes residenciales y comerciales, parques, algunos complejos deportivos y como pasto (Busey 2006; Sauer 1972).

Sauer (1972) documentó la historia de la propagación de la especie desde su distribución inicial en ambos lados del Atlántico tropical y subtropical hasta muchas partes del mundo.

Un subgrupo morfológicamente distinto de *S. secundatum* (un clon triploide estéril, denominado "demo" por Sauer), originalmente confinado a la región del Cabo de Buena Esperanza en Sudáfrica, se ha extendido especialmente, transportado por los humanos principalmente como césped. En poco más de 100 años, este subgrupo se había introducido en todo el mundo y se había naturalizado ampliamente, desplazando a otras razas de *S. secundatum* e invadiendo nuevos territorios.

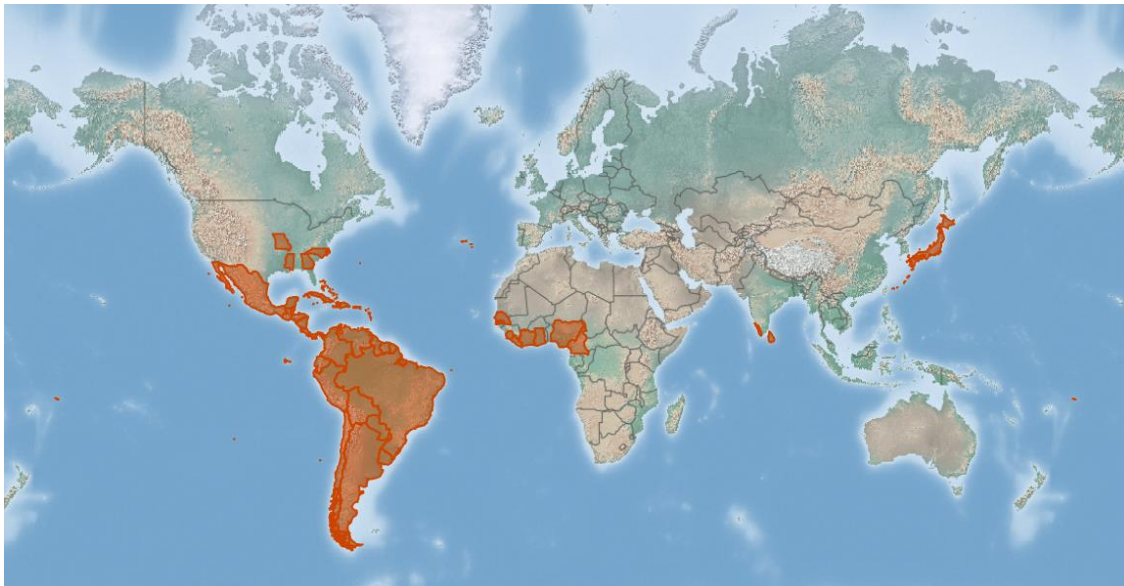


Figura 3: Mapa de distribución Natural de *Stenotaphrum secundatum*. Fuente: CABI. Digital Library

En Australia, *S. secundatum* se encontró por primera vez cerca de Sidney y en algún lugar del noroeste a mediados del siglo XIX. Luego se encontró en Australia del Sur en 1911, Queensland en 1917, Australia Occidental en 1923, Tasmania en 1945 y Victoria en 1955. Desde 1900, la raza previamente presente ha sido reemplazada por el deme del Cabo en la isla Norfolk y la isla Norte de Nueva Zelanda (fig.4).

Su introducción en Europa se remonta, por lo menos, al siglo XIX, ya que a mediados de esa centuria ya se conocía en el País Vasco Francés. En España, las primeras referencias son del año 1903 (Aterido L. 1903) que la señala muy extendida desde Santander hasta A Coruña. En el norte de Portugal fue introducida en el año 1915.

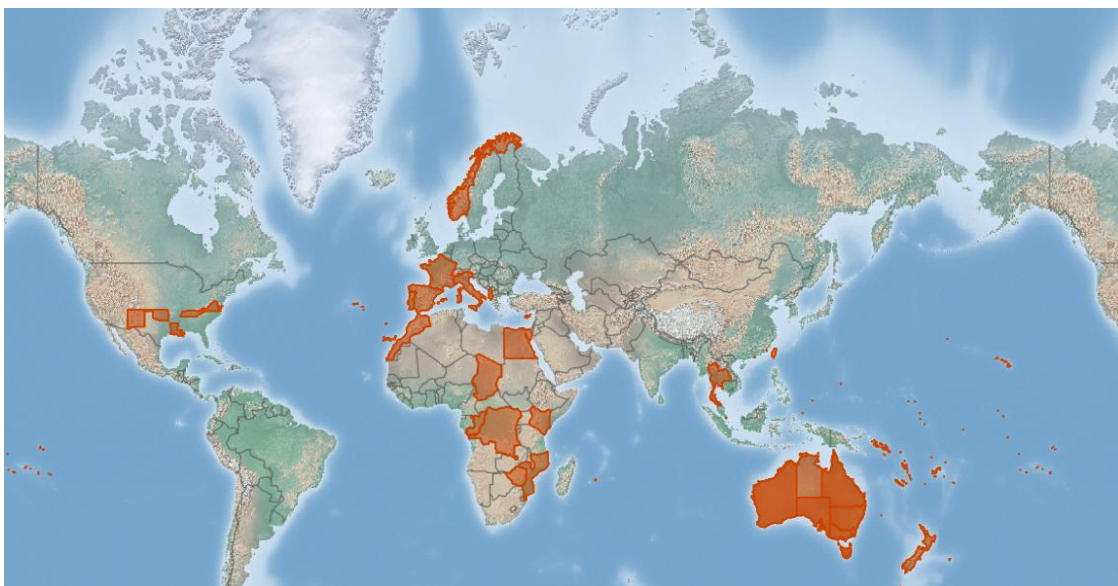


Figura 4: Mapa de distribución No-nativa de *Stenotaphrum secundatum*. Fuente: CABI. Digital Library

Actualmente se cultiva ampliamente en jardinería por todas las zonas costeras de la Península, Baleares y Canarias, debido a su rusticidad y a su buena adaptación a los ambientes

marítimos cálidos. A menudo escapa de cultivo apareciendo naturalizada o subespontánea en ambientes más o menos ruderalizados (orillas de caminos, alcorques de los árboles, vías férreas, etc.) o seminaturales (arenas costeras, dunas litorales, rías, marismas, etc.). A, AL, B, BI, C, GC [Gc, La, Fu], GI, MA, MU, O, PO, S, SS, T, TF (Tf,Pa), V. Tendencia demográfica expansiva (fig.4).

En España está citada en 55 cuadrículas 10x10 (8 de ellas en Canarias), lo que supone un 0,98% del total para España (fig.5). En Canarias se ha citado en La Palma, Tenerife, Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria.

1.2.5 Tipos de Introducción

1.2.5.1 Introducción accidental

En muchos países, *S. secundatum* se ha introducido como una gramínea útil y tolerante a la sal, pero se ha propagado debido al material de estolones en los desechos de jardín o por propagación natural a muchos lugares costeros baldíos, dunas de arena y a lo largo de los caminos.

Su propagación accidental actualmente en España es poco probable o casi nula debido a los protocolos de eliminación de residuos (Ley 7/2022) y como veremos en los capítulos posteriores los requerimientos de hábitat y medioambientales de la especie, encontrándose estos muy limitados en la geografía peninsular.

1.2.5.2 Introducción intencional

S. secundatum ha sido introducida deliberadamente en numerosos países, en particular en el dème del Cabo (Sauer, 1972), que ha sido extraída deliberadamente desde su origen en el Cabo de Buena Esperanza, Sudáfrica, hasta América del Norte, Europa, la región mediterránea y Australasia.

Según la clasificación hecha por Oliva-Paterna FJ., et al. 2019, las categorías de rango de distribución (tabla 2) establecidas para el género en España es de **Extendida-Localizada**.

Tabla 2. Clasificación de los rangos de distribución. (Oliva-Paterna FJ., et al. 2019).

Clasificación	
Localizada	Presencia en un único sector ecogeográfico o cuenca hidrográfica y en una única tipología de sistema acuático o localidad puntual.
Moderada	Presencia en un único sector ecogeográfico pero en varios tipos de sistemas acuáticos.
Extendida-Localizada	Presencia en varios sectores ecogeográficos o cuencas hidrográficas pero con presencias localizadas o puntuales.
Extendida	Presencia en varios sectores ecogeográficos o cuencas hidrográficas y varios tipos de sistemas acuáticos.

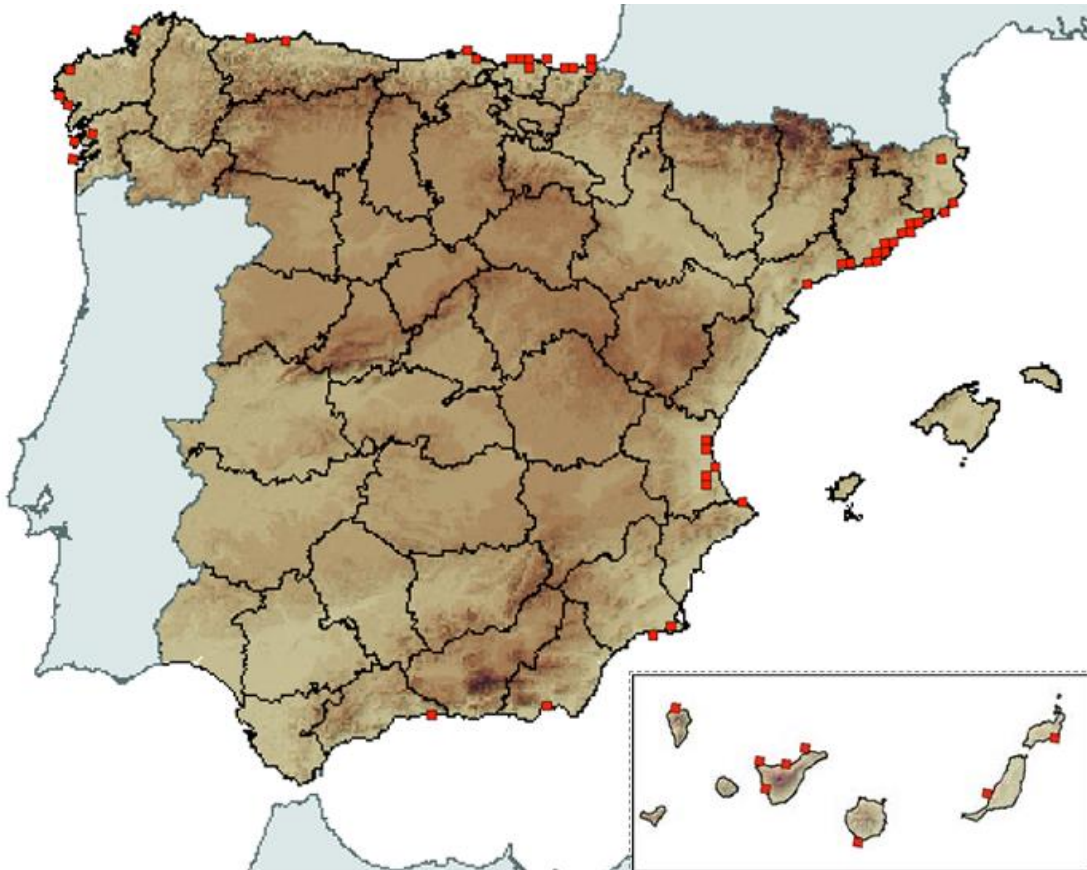


Figura 5. Mapa de distribución de *Stenotaphrum secundatum* en España. Cuadrículas 10x10.

Fuente: Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España

1.2.6 Ecoetología

1.2.6.1 Genética

Se han descrito muchos números de cromosomas, incluidas las formas diploides, triploides y tetraploides: $2n=18, 20, 36, 54$ y 72 (Tropical forages, 2013). En América del Norte, el 70% de los tipos texanos de *S. secundatum* eran diploides fértiles, mientras que los tipos de Florida incluían tipos diploides, triploides y tetraploides (Long y Bashaw, 1961) La progenie de las plántulas diploides mostró una amplia variación fenotípica, mientras que los tetraploides se acercaron al 100% de esterilidad y los triploides fueron altamente estériles

1.2.6.2 Reproducción

Aunque las formas diploides de *S. secundatum* son fértiles, el deme del Cabo (subgrupo morfológico), ampliamente distribuido y naturalizado, es un triploide generalmente estéril que no produce semillas viables

En los subtrópicos, las plantas florecen de octubre a mayo (mediados de primavera hasta mediados de otoño) en el hemisferio sur (Tropical Forages, 2013). *S. secundatum* está activa solo en los meses más cálidos del año en climas templados y subtropicales, pero puede estar activa durante todo el año en los trópicos húmedos.

1.2.6.3 Longevidad

S. secundatum son plantas perennes y, dado que se reproducen asexualmente a partir de la expansión y el enraizamiento de sus estolones, presumiblemente pueden vivir indefinidamente. El deme del Cabo triploide y de rara producción de semillas de la especie se recolectó por primera vez en 1791 (Sauer, 1972) y las muchas plantas a las que ha dado origen mediante transferencia de estolones tienen ahora más de 200 años.

1.2.6.4 Dispersión

Dispersión natural (no biótica)

Sauer 1972 sugirió que las inflorescencias de casi todas las especies de *Stenotaphrum* muestran adaptaciones para la dispersión de las semillas por las corrientes oceánicas. Cuando se disecan, las cariósides (semillas) no absorben agua, pero son demasiado pesadas para flotar. Normalmente se retienen dentro de las espiguillas unidas a segmentos desarticulados del eje de la inflorescencia; estos segmentos flotan hasta que se saturan de agua y luego se hunden, después de 7 a 10 días. Esta flotación podría explicar la dispersión local, pero no la dispersión transoceánica, a menos que dichos fragmentos portadores de semillas se adhieran a desechos flotantes (de materiales artificiales o naturales) y, por lo tanto, se lleven más lejos. La forma más comúnmente utilizada para césped, el deme del Cabo triploide (subgrupo morfológico), no forma semillas, pero aún puede propagarse muy rápidamente en climas más cálidos por medio de sus estolones que se arrastran a grandes distancias.

Transmisión vectorial (biótica)

No se han identificado vectores determinados, pero las semillas y las partes vegetativas pueden ser propagadas por los animales que se alimentan de ellos, como tortugas, manatíes, etc. Las semillas también pueden ser esparcidas por aves zancudas, pero no se han documentado casos.

1.2.6.5 Asociaciones

S. secundatum rara vez se encuentra con otras gramíneas, pero se encuentra asociado con leguminosas trepadoras y estoloníferas como *Macroptilium atropurpureum*, *Desmodium spp.* y *Desmanthus spp.* (Tropical Forages, 2013).

1.2.6.6 Selección de hábitat

En su ambiente nativo, *S. secundatum* se encuentra en suelos pantanosos húmedos, principalmente cerca de la costa. (Weber. 2003, citado en Pier, 2013) la describió como una planta de bosques de humedales, pastizales costeros y brezales, dunas costeras y sitios perturbados.

En Australia, *S. secundatum* es una maleza de bosques cerrados, márgenes de bosques, bosques abiertos, ambientes costeros, pastizales, praderas, jardines, bordes de caminos, riberas de ríos, pantanos, sitios perturbados y áreas baldías en regiones templadas, tropicales y subtropicales (Weeds of Australia, 2013).

S. secundatum no tolera bien las heladas y soporta la niebla salina.

En España habita preferentemente en marismas y arenales costeros, sobre todo en depresiones postdunares. Su presencia en acantilados, donde está expuesta a los vientos de origen marino, es mucho más puntual.

Se trata de una especie de marcadas apetencias termófilas que no soporta bien las heladas; en cambio, sí es capaz de tolerar períodos de sequía no demasiado prolongados, aunque en estos casos su crecimiento y capacidad de invasión se ven muy reducidas. Por esta razón, su mayor potencial invasor lo muestra en zonas húmedas de estuarios en regiones templadas.

1.2.6.7 Requisitos medioambientales

S. secundatum crece en una amplia gama de suelos bien o mal drenados, desde francos arenosos hasta arcillas ligeras, y en valores de pH de 5 a 8,5. Se adapta particularmente bien a los suelos fangosos de las arenas costeras de los Everglades de Florida (FAO, 2013). En Puerto Rico, el cultivar 'Roselawn' se desarrolla mejor en suelos ricos en cal y en suelos arenosos empinados (Vicente-Chandler et al., 1953, citado en FAO, 2013).

S. secundatum crece mejor entre 20 y 30 ° C, con una temperatura mínima de crecimiento de 10 ° C (Tropical Forages, 2013). Los tipos diploides son aparentemente más tolerantes al frío y las heladas que muchas gramíneas tropicales, aunque los tipos triploides (como el deme común del Cabo) tienen un crecimiento deficiente en la estación fría. La supervivencia en condiciones de invierno helado parece depender del cultivar.

S. secundatum es una de las gramíneas tropicales más tolerantes a la sombra (Monje Jiménez, R.J. 2006), manteniendo rendimientos hasta con un 40% de luz solar. Es tolerante a la salinidad hasta 15 dS por cm (Ramírez-Suárez W.M. & Hernández-Olivera L. A. 2016). Crece mejor en áreas con precipitaciones de 1000 a 2000 mm, aunque coloniza lugares más húmedos en áreas con precipitaciones de hasta 750 mm (Tropical Forages, 2013).

1.3 MARCO LEGAL

- **Real Decreto 630/2013**, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- **LEY 30/2006**, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- **LEY ORGÁNICA 16/2007**, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural.
- **LEY 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre**, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- **Real Decreto 285/2021, de 20 de abril**, por el que se establecen las condiciones de almacenamiento, comercialización, importación o exportación, control oficial y autorización de ensayos con productos fitosanitarios, y se modifica el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- **Ley 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real Decreto 570/2020**, de 16 de junio, por el que se regula el procedimiento administrativo para la autorización previa de importación en el territorio nacional de especies alóctonas con el fin de preservar la biodiversidad autóctona española

2 PROBABILIDAD DE ENTRADA, ESTABLECIMIENTO Y DIFUSIÓN

2.1 HISTORIAL DE COMPORTAMIENTO INVASOR

S. secundatum es una gramínea perenne, resistente pero sensible a las heladas, que rara vez produce semillas, pero se propaga rápidamente por medio de sus rizomas cortos y ramificados y sus estolones largos y arqueados. Puede producir un césped denso que inhibe el crecimiento de muchas especies de malezas. *S. secundatum* es originaria del Caribe, Sudamérica, partes de Norteamérica y partes de África; se ha introducido en Hong Kong, Singapur, Tailandia, Europa, Australia, Nueva Zelanda, islas del Pacífico, algunos estados de EE. UU. y otras partes de África. *S. secundatum* se utiliza como césped en muchas de las partes más cálidas del mundo. Puede invadir los bordes de las carreteras, jardines y céspedes, pastizales, riberas de ríos, pantanos, zonas costeras y sitios perturbados, y se considera una maleza ambiental en Australia y Nueva Zelanda (Sauer, 1972; Howell, 2008). El deme del Cabo (subgrupo morfológico) de *S. secundatum* ha sido una especie invasora particularmente exitosa (Sauer, 1972).

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas favorables, alta pluviometría y ausencia de heladas, estos requerimientos medioambientales hace difícil su propagación en la mayoría del territorio peninsular.

2.2 SIMILITUD CLIMÁTICA ENTRE LAS ÁREAS NATIVAS (ORIGEN) Y ESPAÑA

Para llevar a cabo el primer criterio, que evalúa el riesgo de establecimiento por parte de la especie exótica a analizar, se llevó a cabo un análisis de ajuste climático. El ajuste climático es una medida de similitud entre los sitios de origen y de introducción de la especie a analizar, basado en datos climáticos de temperatura y precipitaciones. La expectativa es que una especie sea capaz de establecerse en lugares con climas similares al de su área nativa (Davis *et al.* 1998). Este análisis de ajuste climático puede ser utilizado para generar mapas de probabilidad de establecimiento exitoso de especies desde cualquier parte del mundo a una región diana propuesta, en este caso, la región diana será España.

El ajuste climático entre España y un área geográfica fuera de sus fronteras, fue determinado mediante el Software CLIMATCH (Bureau of Rural Sciences 2009). Esta aplicación utiliza dos algoritmos (algoritmo euclidiano y "Closest Standard Score") que relaciona el clima de las regiones seleccionadas por el usuario en todo el mundo con el clima de la región a estudiar.

Dieciséis parámetros climáticos (variables) fueron utilizados para el análisis, ocho variables para temperatura y ocho variables para la precipitación (tabla 3) se utilizan para estimar el grado de similitud entre los datos de las estaciones meteorológicas ubicadas en la

distribución mundial de la especie (1980 estaciones) y en España (108 estaciones). El sistema dispone de aproximadamente 8.331 estaciones meteorológicas para el análisis. El número de estaciones meteorológicas utilizadas en un análisis variará de acuerdo con el tamaño de distribución de la especie (Crombie *et al.* 2008). En este estudio, la región nativa se define como el área de distribución natural de la especie potencialmente peligrosa y será comparado con las estaciones climáticas de España, 1980 estaciones en el área de distribución natural de la especie contra las 108 en total para nuestro país, para poder observar el nivel de ajuste climático de esta especie cuando se introducen a nuestro país.

Tabla 3. Los 16 parámetros climáticos utilizados para estimar la extensión del hábitat climáticamente ajustado en el programa CLIMATCH.

Parámetros de Temperatura (°C)	Parámetros de Precipitaciones (mm)
Media anual	Media anual
Mínimo de mes más frío	Media de los meses más húmedos
Máximo de mes más cálido	Media de los meses más secos
Intervalo promedio	La media mensual de coeficiente de variación
Media de trimestre más frío	Media de trimestre más húmedo
Media de trimestre más frío	Media de trimestre más húmedo
Media de trimestre más cálido	Media de trimestre más seco
Media de trimestre más cálido	Media de trimestre más seco

CLIMATCH calcula un puntaje de ajuste climático para cada estación meteorológica de España basada en la mínima distancia euclídea en el espacio dimensional de 16 variables climáticas entre las estaciones meteorológicas fuente y las estaciones de destino dentro de España. Cada variable se normaliza dividiéndolo por su desviación estándar en todo el mundo. Las calificaciones del ajuste climático varían entre el nivel 10 para el mayor ajuste climático al nivel 0 para el ajuste climático más pobre. Para que una estación meteorológica en España tenga una puntuación alta, debe haber una coincidencia de las 16 variables climáticas en esa estación con al menos una estación meteorológica en el área de distribución geográfica de la especie fuera de España (Bomford *et al.* 2009).

Posteriormente, se calcularon los puntajes acumulativos, es decir, se suma el número de estaciones meteorológicas para cada nivel a fin de establecer el Índice de Ajuste Climático (IAC). A continuación, se compararon las puntuaciones climáticas en cuatro niveles (suma del nivel 5 al nivel 8). No se examinaron los niveles más bajos de ajuste climático (0-2), debido a que estos niveles representan hábitats inadecuados donde es poco probable que esta especie se establezcan. Asimismo, no se examinaron los niveles más altos (8-10) ya que éstos tienden a excluir a muchos hábitats que son adecuados para el establecimiento de esta especie (Bomford *et al.* 2009, Bomford *et al.* 2010).

Tabla 4. Resultados del ajuste climático entre las estaciones climáticas de origen y de introducción.

Puntuación	Nº estaciones	%	IAC
0	0	0	
1	0	0	
2	0	0	Muy Bajo
3	9	0	Bajo
4	29	0	Bajo
5	5	7,14	Moderado
6	13	18,57	Moderado
7	39	55,57	Alto
8	13	18,57	
9	0	0	
10	0	0	

Para España el análisis nos arroja unos resultados con niveles Altos (más variables coincidentes) en las zonas costeras, más acusado en el norte del Galicia y costa Cantábrica y la provincia de Girona, moderado en la costa Mediterránea y el tramo medio y bajo de la depresión del río Guadalquivir. Las zonas interiores presentan un nivel Bajo o muy Bajo de IAC para la especie (fig.4).

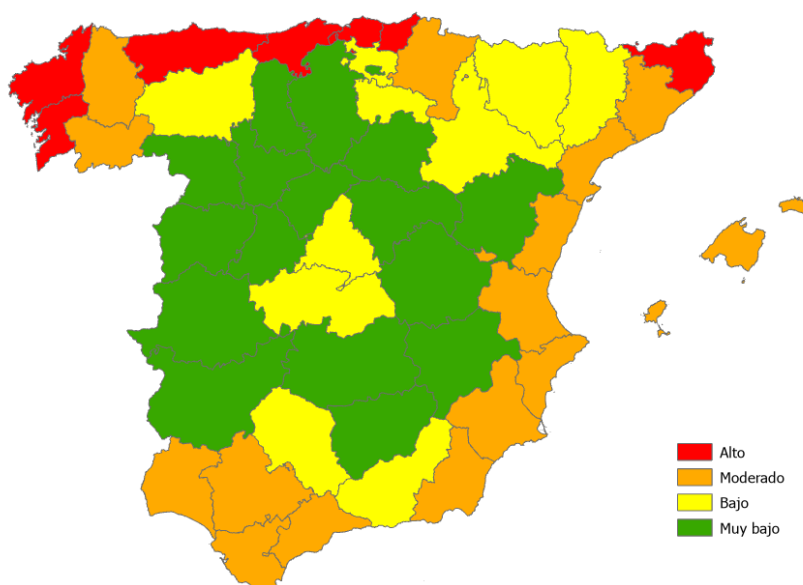


Figura 4. Mapa de Índice de Ajuste Climático (IAC) para *S. secundatum* para cada provincia.

Tabla 5. Clima óptimo para *S. secundatum*

Tipo de clima	Descripción	Preferido
Af - Clima de selva tropical	> 60 mm de precipitación al mes	Privilegiado
Cf - Clima templado cálido, húmedo todo el año.	Temperatura media cálida > 10°C, temperatura media fría > 0°C, húmedo todo el año	Tolerado

2.3 VÍAS DE ENTRADA Y PROPAGACIÓN

Como vías de dispersión principales cabe destacar su utilización como alimento para el ganado y otros animales que puede ser un factor importante de dispersión, (Mullen y Shelton, 1996), la agroalimentaria, ya que los rizomas o estolones pueden ser fácilmente propagados por la maquinaria agrícola; importante reseñar la facilidad que la planta para dispersarse en zonas degradadas o desnudas de vegetación, también; la eliminación de restos de epodas y limpieza de jardines, los trabajos de mejora en jardinería y paisajismo y el comercio de semillas, también son factores a tener en cuenta en la dispersión de la especie.

Tabla 5. Vías y causas de dispersión principales de *S.secumdatum*.

Causa de vía de dispersión	Agente	Larga distancia	Local
Producción animal (causa de la vía)		Sí	Sí
Producción de cultivos (causa de la vía)	Maquinaria agrícola		Sí
Escape del confinamiento o escape del jardín (causa de la vía)			Sí
Eliminación de residuos de jardín (causa de la vía)			Sí
Vías fluviales interconectadas (causa de la vía)			Sí
Mejora del paisaje (causa de la vía)		Sí	Sí
Producción animal (causa de la vía)		Sí	Sí

Las vías de entrada están relacionadas con la acción antrópica (tabla 5), ya que la planta desde sus zonas nativas de distribución, es muy improbable que recolonice otras zonas a una distancia media o alta. El comercio de semillas y su uso para restaurar espacios de recreo (campos de golf, jardines, etc.) o la entrada en forrajes exportados, serían las vías de entrada principales de la especie Herbiguide (2013).

3 DISTRIBUCIÓN POTENCIAL, DISPERSIÓN E IMPACTOS

3.1 DISTRIBUCIÓN POTENCIAL EN ESPAÑA EN CASO DE ESCAPE O LIBERACIÓN

Para modelizar la distribución potencial hemos utilizado el software MaxEnt, destinado al análisis de archivos cartográficos, partiendo de un grupo de variables ambientales para dar, como resultado, la posible distribución de la información.

Cuando MaxEnt evalúa la distribución de la especie nos genera un mapa temático en el que podremos advertir los valores de probabilidad de éxito o presencia de la especie en nuestro modelo.

Para elaborar el mapa de distribución potencial de *Stenotaphrum secundatum* en España emplearemos las variables de altitud, precipitación, temperatura, usos del suelo, hábitat, distancia a zonas antrópicas, humedad relativa y cercanía a humedales.

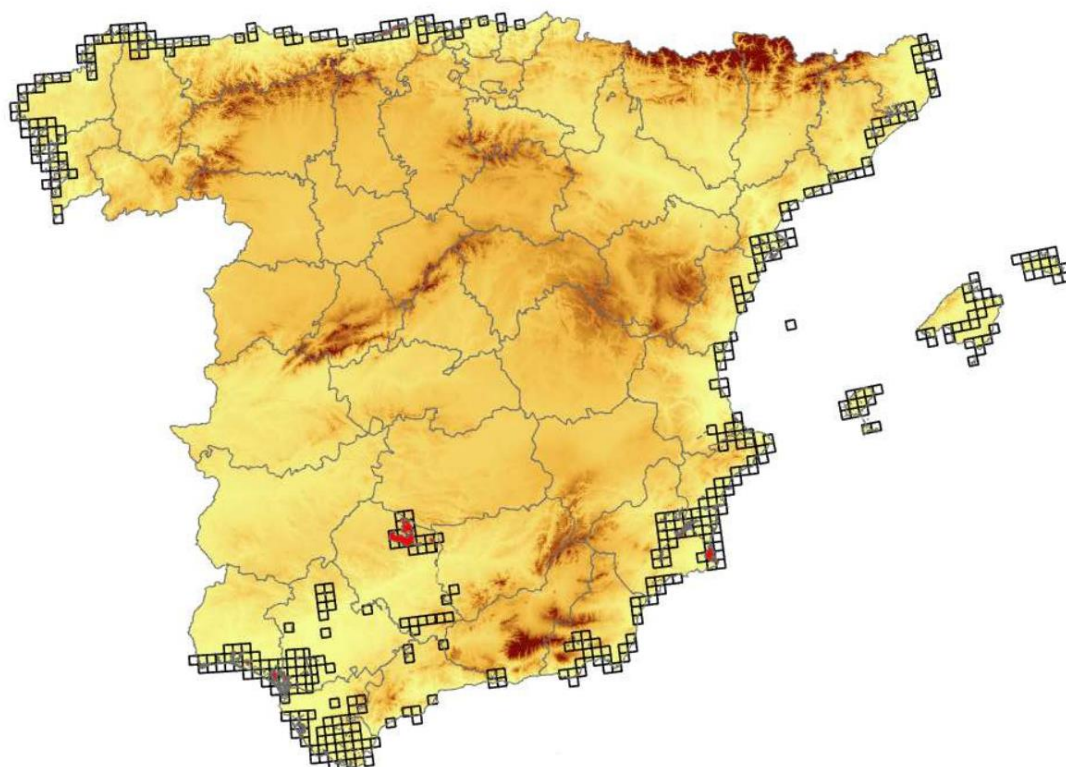


Figura 5. Mapa de distribución potencial de *Stenotaphrum secundatum* en España.
Fuente. Ibera. Consultoría Medioambiental

Los resultados arrojan una superficie de ocupación potencial de la especie del 0,36 % de la superficie total del país. Estando presente en 463 cuadrículas 10x10, lo que supone un 8,50 % del total; este último dato no es representativo ya que las superficies posibles idóneas en cada cuadrícula para la especie son muy limitadas y aisladas.

Las zonas de costa arenosas, marismas y los valles fluviales son los espacios donde existen mayor riesgo de ocupación de la especie dentro de la geografía española.

Dentro del modelo no se ha tenido en cuenta las zonas urbanas, ya que la existencia de la planta tiene un carácter ornamental en parques y jardines en los pueblos y ciudades.

3.2 CAUSAS DE DISPERSIÓN

Los propágulos son dispersados por el agua en los lugares húmedos. Puede dispersarse sólo el fruto (cariópside) o bien éste adherido a parte del raquis de la inflorescencia que se va desarticulando en la madurez; esto le otorga probablemente mayor flotabilidad (MMARM.2011). En ocasiones pueden ser fragmentos de estolones o rizoma los que son transportados por el agua o los movimientos de marea en el estuario, permitiéndole colonizar nuevos lugares.

3.3 POSIBLES IMPACTOS ECOLÓGICOS

3.3.1 Impacto en la biodiversidad

S. secundatum puede propagarse desde jardines y pantanos a otra vegetación (Herbiguide, 2013). Puede formar praderas muy densas en las que otras especies de gramíneas son poco comunes, aunque algunas especies de leguminosas pueden coexistir con ella (Tropical Forages, 2013). Los tallos pueden trepar 1-2 m de altura y sofocar pequeños arbustos. El crecimiento y la regeneración de arbustos y árboles nativos se ve impedido en áreas invadidas por *S. secundatum*. Se considera una maleza ambiental en los estados australianos de Victoria, Australia Occidental, Nueva Gales del Sur, Australia del Sur y el sureste de Queensland, aunque ninguna legislación estatal la considera nociva (Weeds of Australia, 2013).

En España la propagación desde plantaciones recreativas (campos de fútbol, jardines, campos de golf) es poco probable, la ubicación principalmente urbana y el tratamiento de los desechos bien protocolizado en nuestro país, hace muy difícil la propagación de la especie de manera salvaje o natural y más si hacemos hincapié en los requerimientos medioambientales de la especie y las variedades triploides que son las usadas con estos fines son estériles y su propagación es local. Una posible propagación sería fácil de atajar al ser muy localizada.

3.4 POSIBLES IMPACTOS ECONÓMICOS

3.4.1 Impacto en economía agroalimentaria

Existe muy poca información sobre los impactos negativos de *S. secundatum*. La producción de materia seca es solo moderada (Mullen y Shelton, 1996), pero *S. secundatum* tiende a excluir otras especies de pastos cuando forma un césped denso (Tropical Forages, 2013) y podría limitar la productividad de pastos de mayor rendimiento en algunas circunstancias.

En la Península Ibérica el riesgo de propagación de la planta y causar daño a cultivos es bajo/nulo; por lo ya explicado el uso principal en nuestro país es recreativo/ornamental y el carácter reproductivo (variedad triploide), hace que la propagación i/o impacto sea poco probable, ya que solo podría ser de carácter local y generalmente las localizaciones de los usos suelen estar controlados y existen protocolos de manejo bien definidos. En el caso de propagación en cultivos existen gran variedad de sistemas de erradicación tanto mecánico como químico (ver cap.4).

S. secundatum contiene alrededor de 1% de oxalatos en la materia seca, pero esto no lo hace tóxico para el ganado (García Rivera y Morris, 1955, citado en FAO 2013).

S. secundatum ha sido implicado en calcinosis (acumulación de depósitos de calcio en los tejidos) en el ganado en Jamaica, aunque el ganado en todos los trópicos ha pastoreado la hierba sin efectos adversos aparentes (Tropical Forages, 2013).

3.5 POSIBLES IMPACTOS SOBRE LA SALUD Y SANITARIOS

Prescott y Poter (2001) descubrieron que el polen de *S. secundatum* transportado por el aire era un alérgeno importante en la provincia de El Cabo, en Sudáfrica. El polen se dispersa durante el verano largo, seco y ventoso que se vive allí. En Australia se lo ha catalogado como un "matón de jardín", ya que puede propagarse e inundar otra vegetación (Herbiguide, 2013).

No existen impactos sanitarios conocidos en España.

4 MEDIDAS DE MANEJO DE LA ESPECIE

4.1 MEDIDAS DE CONTROL. EFECTIVIDAD Y VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS

4.1.1 Medidas de Control

4.1.1.1 Control físico

En la mayoría de los lugares que ya ha invadido parece bastante difícil su erradicación sin dañar a la vegetación nativa que crece en su mismo hábitat. No obstante sí sería posible actuar sobre poblaciones densas en áreas muy pisoteadas para favorecer el establecimiento de las especies nativas; en cualquier caso, estas medidas deberían ir acompañadas necesariamente de otras medidas preventivas para evitar la reinfestación, como vallar la zona restaurada para evitar el pisoteo.

En estos medios se han ensayado otros métodos con otras especies invasoras herbáceas como *Spartina patens*, en la costa oeste norteamericana, que consisten en cubrir con plásticos negros las poblaciones densas de pequeño tamaño, para preservarlas de la luz y el aire hasta que la planta muere completamente. Quizás podría ensayarse este método para ésta y otras especies herbáceas invasoras en el territorio.

El arranque manual o con ayuda de herramientas manuales es el método más frecuente para las especies herbáceas, siendo esencial junto al arranque, la recolección de los órganos de reproducción vegetativa (rizomas, tubérculos, estolones, etc.). Es apropiado para eliminar plántulas y ejemplares jóvenes de especies perennes que se encuentran en zonas donde no es aplicable el tratamiento químico con herbicidas porque pueda afectar a otras especies en ecosistemas singulares como dunas, marismas, etc. Este arranque debe de repetirse asiduamente con el fin de impedir el rebrote y para eliminar las plántulas que pudieran reaparecer.

El acolchado, consiste en utilizar algún material opaco que cubra la zona afectada, de manera que la privación de luz impida el desarrollo de la especie, la germinación de las semillas o el rebrote de las plantas. Los materiales a emplear pueden ser sintéticos (plásticos) u orgánicos biodegradables (paja). Este método, aunque de alto coste económico, es muy útil para poblaciones muy localizadas o para los casos de áreas con un alto valor ecológico que impida el uso de otros métodos.

El fuego controlado, este método puede ser apropiado para eliminar especies anuales o perennes en la fase de plántula, pero es ineficaz en plantas perennes donde los rizomas o profundas raíces, puede rebrotar con fuerza tras la quema de la parte aérea (es el caso, de *S. secundatum*). La quema debe de realizarse en condiciones estrictamente controlada.

*La destrucción de las partes arrancadas debe llevarse a cabo con un gestor autorizado ya que con frecuencia las partes aéreas pueden llegar a arraigar nuevamente, dando origen a la aparición de nuevas poblaciones. Ley 7/2022, de 8 de abril.

4.1.1.2 Control químico

S. secundatum es susceptible a muchos herbicidas comunes para hojas anchas (Aldous & Chivers, 2002) Weedbusters New Zealand (2013), recomienda usar haloxifop para controlar *S. secundatum* y otras gramíneas (pero no especies de hojas anchas), o glifosato, que matará tanto las gramíneas como las especies de hojas anchas Weedbusters New Zealand (2013). Weber (2003, citado en Pier .2013) enumeró el glifosato, el dalapon y el 2,2-DPA como herbicidas utilizados para controlar *S. Secundatum*.

El uso de herbicidas sólo es recomendable en áreas artificiales sin vegetación nativa de interés y sin riesgo para otras especies vegetales autóctonas a las que se quiera favorecer. En céspedes y jardines sí se han utilizado muchos de ellos, a veces combinados, como aminotriazol, simazina, diuron, cicloxidim, haloxifop, glifosato, etc. En marismas esto es inviable.

***Debido a las regulaciones variables al entorno, el registro de plaguicidas, se debe consultar su lista nacional de plaguicidas registrados o la autoridad pertinente para determinar qué productos están legalmente permitidos para su uso en su país al considerar el control químico. Los plaguicidas siempre deben usarse de manera legal, de acuerdo con la etiqueta del producto. Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre.**

4.1.1.3 Control biológico

No se ha considerado el control biológico de *S. secundatum* ya que la especie suele considerarse una especie útil para el césped más que una maleza (CABI. Digital Library).

4.1.2 Efectividad y viabilidad de las medidas

4.1.2.1 Control físico/mecánico

Cuando la invasión se ha producido, los métodos mecánicos, la retirada manual o el pastoreo suelen fracasar por la ya mencionada presencia de rizomas y estolones que con gran facilidad regeneran de nuevo toda la planta.

El control mecánico por sí solo no es realmente una opción, ya que puede regenerarse fácilmente a partir de fragmentos de rizoma y estolón. Sin embargo, el cultivo, la siega y el fuego se han utilizado junto con herbicidas para lograr un control integrado.

Los sistemas dunares son unos hábitats muy frágiles y con frecuencia protegidos por la legislación, de manera que el método de control y erradicación más utilizado ha sido la retirada manual de las plantas en las zonas invadidas, seguida de una reintroducción de especies nativas.

4.1.2.2 Control biológico

No ha habido intentos de control biológico.

4.1.2.3 Control químico

Si se recurre a la lucha química, son varios los productos utilizables para el control de esta especie, como por ejemplo aminotriazol 36 % + simazina 18 % (herbicruz, simazol, trimazol), bromacilo 20 % + diuron 20 % + terbutrina 15 % (dakar), cicloxidim, cletodim, EPTC, glifosato, haloxifop, quizalofop etil-r, sulfosato, terbacilo, etc., aunque en lo que respecta al uso de herbicidas en el medio natural, si en algún caso resulta soportable, deben aplicarse siempre con las debidas cautelas, McElroy, JS & Breeden, GK. (2006).

4.1.3 Ventajas y contras de los métodos de control

Una buena elección a la hora de determinar un método de control i/o erradicación viene marcada por la superficie ocupada por la especie controlar i/o erradicar, la localización (ecosistema), costos y efectos medioambientales.

Tabla 5. Comparativa de los medios de erradicación i/o control

Medios químicos: fitocidas	Medios mecánicos: arranque
Alta toxicidad	No tóxico
Mayor eficacia	Menor eficacia
Actúa en la totalidad de la planta. Mortalidad	Menor eficacia. Rizomas y estolones
No se fomentan procesos erosivos	Se crean procesos erosivos.
Costes más reducidos	Costes elevados
Menor esfuerzo	Mayor esfuerzo
Retirada de restos	Retirada de restos
Permanencia de restos en el ecosistema	No deja restos en el ecosistema

5 CONCLUSIÓN

Después de estudiar y recopilar los numerosos artículos existentes en la bibliografía referidos a *Stenotaphrum secundatum* y comparar el comportamiento de la planta en las diferentes zonas del globo y las consecuencias de las introducciones y expansión de las mismas en zonas no nativas, podemos concluir que *S. secundatum* tiene un riesgo invasivo para España de **MODERADO**. Esta conclusión viene motivada por las siguientes cuestiones:

- *Stenotaphrum secundatum* fue citada en Europa desde finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en España en el año 1903, más de 100 años después no hay una expansión generalizada de la especie en zonas potenciales para la misma, solo existen establecimientos a nivel local y de forma aislada.
- Destacar que la globalización y los nuevos usos si pueden ser un factor importante de expansión de la especie, añadiendo a esto factores de degradación de ecosistemas y calentamiento del clima que pueden ser variables a tener en cuenta a la hora de favorecer el establecimiento y colonización vegetativa de *S. secundatum* en diferentes áreas de nuestra geografía, incluso en zonas a priori no potenciales. Aunque la no tolerancia a heladas y sus requerimientos hídricos lo hacen poco probable.
- Importante reseñar la climatología peninsular en zonas costeras y templadas favorece el desarrollo de *S. secundatum*; pero si tenemos en cuenta otras variables y requerimientos ambientales de la planta (temperatura y pluviometría); sus zonas potenciales para crear comunidades que puedan afectar de manera significativa a factores económicos, medioambientales y sanitarios está muy reducido en nuestro país. Aunque se debe estar alerta por los ya referidos (cambios de usos, degradación de ecosistemas y calentamiento global).
- Es desaconsejable el establecimiento de la planta de manera intencional en zonas cercanas a ecosistemas favorables para su dispersión (marismas, playas, estuarios y sistemas dunares); no existe inconveniente el uso a nivel recreativo y paisajístico, siempre y cuando se tomen las medidas de control adecuadas y se respete la localización del establecimiento de la especie, ya antes mencionado.
- La presencia de una vegetación natural densa y bien establecida es la mejor medida preventiva, para evitar una invasión, ya que el posible carácter colonizador de *S. secundatum* es favorecido por las zonas degradadas y desprovistas de vegetación.

6 BIBLIOGRAFIA

- Aldous DE, Chivers IH, 2002. Céspedes deportivos y pastos para uso recreativo: manual de uso e identificación [ed. por Alldous, DE\Chivers, IH]. Collingwood, Australia: Landlinks Press, viii + 112 pp.
- Baker, Ralph and Martinson, C. A. 1970. "Epidemiology of Diseases Caused by Rhizoctonia Solatii". Rhizoctonia Solani: Based on an American Phytopathological Society Symposium on Rhizoctonia solani held at the Miami meeting of the Society, October, 1965, edited by John R. Parmeter, Berkeley: University of California Press, 1970, pp. 172-188.
- Beard, JB (1973) Ciencia y cultura del césped. Prentice Hall, Hoboken.
- Bomford M, F Kraus, SC Barry, E Lawrence. 2009. Predicting establishment success for alien reptiles and amphibians: a role for climate matching. Biological Invasions 11: 713-724.
- Buss y JB Unruh 2006. Manejo de insectos en su césped de Florida. Univ. Florida IFAS Ext. CIR427, 12 pp.
- CABI, Sin fecha a. Compendio de CABI: Estado determinado por el editor de CABI. Wallingford, Reino Unido: CABI
- Campos, J.A. & M. Herrera (2009). Diagnósis de la Flora alóctona invasora de la CAPV. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 168-169 pp. Bilbao
- Cherry y RT Nagata 1997. Preferencia oviposicional y supervivencia de las chinches del sur (*Blissus insularis* Barber) en diferentes pastos. Intl. Turfgrass Soc. Res. J. 8: 981–986.
- Clayton, W. D., & Renvoize, S. A. (1986). Genera graminum. Grasses of the world. 389 pp.
- Clayton WD, Vorontsova MS, Harman KT, Williamson H, 2013. GrassBase: la flora de gramíneas del mundo en línea.
- Crombie, J, Brown, L, Lizzio, J & Hood, G 2008, *Climatch* user manual, Bureau of Rural Sciences, Canberra.
- Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2011. Plan de control y eliminación de especies vegetales invasoras de sistemas dunares. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
- FAO, 2013. *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. Perfiles de especies de pastizales. <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Gbase/data/pf000329.htm>
- Forrajes tropicales, 2013. Forrajes tropicales: una herramienta de selección interactiva. <http://www.tropicalforages.info/index.htm>

- Garcia-Rivera J, Morris MP, 1955. Contenido de oxalato en pastos forrajeros tropicales. Asociación Americana para el Avance de la Ciencia. Science, 122:1089-1090.
- García-Guzmán, G., y Burdon, JJ (1997). Impacto del carbón de la flor *Ustilago cynodontis* (Ustilaginaceae) en el rendimiento de la gramínea clonal *Cynodon dactylon* (Gramineae) . American Journal of Botany , 84 , 1565 – 1571.
- GBIF, 2016. *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. Consultado en agosto de 2016
- Herbiguía, 2013. Herbiguía.
- Henry y RC Froeschner 1988. Catálogo de los heterópteros o chinches verdaderas de Canadá y los Estados Unidos continentales. EJ Brill, Leiden.
- Howell C, 2008. Lista consolidada de malezas ambientales en Nueva Zelanda. Serie de investigación y desarrollo del DOC, n. ° 292: 42 pp.
- ISSG, 2015. Base de Datos Mundial de Especies Invasoras (GISD). En: Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN.
- Limagrain Field Seeds, 2024. Apuntes técnicos maíz: plagas de insectos. Las orugas.
- Long JA, Bashaw EC, 1961. Microsporogénesis y número de cromosomas en el pasto de San Agustín. Crop Science, 1:41-43.
- López C., Sanz A. & Eizaguirre M. (2000). Vuelos de la defoliadora de maíz, pastos y céspedes, *Mythimna* (*Pseudaletia*) *unipuncta* (Haworth) en la zona de Lleida. Bol. San. Veg. Plagas, 26: 255-259, 2000.
- Luis Aterido, 1903. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural [Tomo III]. págs. 298-301.1903
- Mabberley DJ, 1997. El libro de las plantas. Segunda edición. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 858 pp.
- Mark L. Farman. 2020. Aislamientos de *Pyricularia* grisea que causan la mancha gris de las hojas en raigrás perenne (*Lolium perenne*) en los Estados Unidos: relación con aislamientos de *P. grisea* de otras plantas hospedantes. Fitopatología® 2002 92 : 3 , 245-254.
- Malezas de Australia, 2013. Malezas de Australia, edición de bioseguridad de Queensland. Malezas de Australia, edición de bioseguridad de Queensland.
- McElroy, JS y Breeden, GK (2006). El triclopir hace más seguro el uso de fluazifop y fenoxaprop en zoysiagrass mientras mantiene la supresión de bermudagrass. *Applied Turfgrass Science*, 3 (1), 1–5 .

- Menéndez-Valderrey, J. L. 2016. *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze. Astunauta.com.
- MAPA. 2020. Programa nacional para la aplicación de la normativa fitosanitaria. Plan de contingencia de *Spodoptera frugiperda* (Smith). Ministerio de agricultura, Pesca y alimentación. 2020.
- Mortorell 1976. Catálogo anotado de plantas alimenticias de los insectos de Puerto Rico. Agr. Exp. Stn., Univ. Puerto Rico 303 pp.
- Mullen BF, Shelton HM, 1996. *Stenotaphrum secundatum*: una especie forrajera valiosa para ambientes sombreados. Pastizales tropicales, 30(3):289-297.
- Prado-Vera, IC., Franco-Navarro, F., Godinez-Vidal, D. (2018). Nematodos fitoparásitos y estrategias de manejo de los principales cultivos en México. En: Subbotin, S., Chitambar, J. (eds) Nematodos fitoparásitos en la agricultura sustentable de América del Norte. Sustentabilidad en la protección de plantas y cultivos. Springer, Cham.
- PIER, 2013. Ecosistemas de las islas del Pacífico en riesgo. Honolulu, Hawái, EE. UU.: HEAR, Universidad de Hawái.
- Prescott RA, Potter PC, 2001. Alergenicidad y reactividad cruzada de la hierba búfalo (*Stenotaphrum secundatum*). Revista médica sudafricana, 91(3):237-43.
- Reinert y SH Kerr 1973. Bionomics and control of lawn chinch bugs [Bionómica y control de las chinches del césped]. Bull. Entomol. Soc. America 19: 91–92.
- Rafael J. Monje Jiménez. 2006. Manejo de céspedes con bajo consumo de agua. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Reinert, PR Heller y RL Crocker 1995. Chinches, págs. 38-42 En RL Brandenburg y MG Villani [eds.], Handbook Turfgrass Insect Pests. Entomol. Soc. America, Publ. Dept., Lanham, Maryland. 140 págs.
- Sauer JD, 1972. Revisión de *Stenotaphrum* (Gramineae:Paniceae) con atención a su geografía histórica. Brittonia, 24:202-222.
- Slater 1976. Monocotiledóneas y chinches: un estudio de las relaciones entre plantas hospedantes en la subfamilia Blissinae (Hemiptera: Lygaeidae) de Lygaeid. Biotropica 8(3): 143–165.
- Smith RL, Smith MT (2001) Ecología. 4ª edición. Pearson Education. Madrid.
- Sweet 2000. Chinches de las semillas y de las semillas (Lygaeoidae), págs. 143–264 En CW Schaefer y AR Paninzi [eds.], Heteroptera of Economic Importance. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- Vittum, MG Villani y H. Tashiro 1999. Insectos de césped de Estados Unidos y Canadá. Cornell Univ. Press, 422 pp.

- Weedbusters Nueva Zelanda, 2013. Pasto búfalo: *Stenotaphrum secundatum*..
- Wendy M. Ramírez-Suárez & Luis A. Hernández-Olivera 2016. Tolerancia a la salinidad en especies cespitosas. Pastos y Forrajes, vol. 39, núm. 4, pp. 235-245, 2016