

## Sistema on-line de predicción de emergencia de malezas

Ariel I. Diaz<sup>1</sup>, Leandro Balmaceda<sup>1</sup>, Adrián Rostagno<sup>1</sup>, Santiago L. Aggio<sup>1</sup>,  
Juan P. Renzi<sup>2,4</sup>, Mario R. Vigna<sup>3</sup>, Guillermo R. Chantre<sup>4</sup>, Aníbal M. Blanco<sup>5</sup>,  
and Javier Iparraguirre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca, Argentina

<sup>2</sup> INTA, Hilario Ascasubi, Argentina

<sup>3</sup> INTA, Bordenave, Argentina

<sup>4</sup> Depto. de Agronomía/CERZOS (UNS-CONICET), Bahía Blanca, Argentina

<sup>5</sup> PLAPIQUI, Universidad Nacional del Sur, CONICET, Bahía Blanca, Argentina  
j.iparraguirre@computer.org, gchantre@criba.edu.ar, ablanco@plapiqui.edu.ar

Las malezas producen severas pérdidas de rendimiento en la gran mayoría de los sistemas de producción de cereales. La predicción acertada de la emergencia de la maleza es uno de los requisitos fundamentales para lograr un control eficiente en estadios fenológicos tempranos. En regiones templadas, sin limitaciones severas de humedad, se suelen observar curvas de emergencia acumulada concentradas en periodos cortos. Contrariamente, bajo condiciones variables de temperatura y humedad de suelo, las especies suelen presentar perfiles de emergencia muy irregulares y distribuidos a lo largo del año. Este comportamiento sugiere que las especies han desarrollado adaptaciones ecológicas específicas a las diferentes regiones climáticas.

La estimación de la emergencia de malezas se presenta entonces como una actividad sumamente desafiante, altamente dependiente de la especie y de la zona agro-ecológica en estudio. En los últimos años se han propuesto diferentes metodologías para abordar este objetivo. Por ejemplo, una herramienta muy interesante para guiar la estimación de la emergencia de muchas malezas importantes de Argentina puede encontrarse en [1].

Otro enfoque es el desarrollo de modelos matemáticos que utilizan información climática, edáfica y agro-ecológica de la especie para predecir las tasas de emergencia. De hecho, existe una gran cantidad de modelos de predicción de emergencia de distintas malezas en diferentes partes del mundo. Sin embargo estos desarrollos no suelen estar disponibles de forma práctica para su consulta por parte de los tomadores de decisión.

Con el objetivo de poner a disposición de productores y asesores agrónomos la información proporcionada por distintos modelos en tiempo real y de una manera amigable, se desarrolló una aplicación web que automatiza el cálculo de la emergencia empleando los pronósticos del tiempo de la región y presenta de manera gráfica las estimaciones en forma diaria y acumulada.

Actualmente el sistema esta basado los modelos de emergencia propuestos en [4]. Estos modelos emplean redes neuronales artificiales para estimar emergencia diaria a partir de tres datos del estado del tiempo proporcionados por la mayoría de los pronósticos meteorológicos: (i) temperatura mínima

2 A. I. Diaz et al.

diaria, (ii) temperatura máxima diaria y (iii) precipitación diaria. El sistema puede accederse en un sitio de internet público<sup>6</sup>. Un antecedente de este sistema, que se encuentra en la actualidad discontinuado, fue presentado en [3].

En la Fig. 1) se muestra la interfaz del sistema para la maleza Avena fatua en la localidad de Bordenave (Buenos Aires). En abscisa se indican los días del año. En ordenadas pueden observarse la emergencia acumulada y la emergencia diaria expresadas como fracción del banco de semillas. Seleccionando las opciones correspondientes también es posible visualizar los datos meteorológicos de interés (temperaturas y precipitación).

El sistema implementa una mecánica de horizonte móvil: (i) entre el 1 de enero y el día de ayer (Fig 1b, zona blanca), la emergencia se calcula utilizando las mediciones de temperatura y precipitación reales, por ejemplo proporcionadas una estación meteorológica, (ii) en la ventana de 5 días a partir del día de la fecha (Fig 1a) se utiliza para la predicción el pronóstico extendido de temperatura y precipitación proporcionados un pronóstico del estado del tiempo [2], (iii) el resto del año la estimación de la emergencia se realiza con los datos de temperatura y precipitación de un año base, que pueda considerarse de alguna manera representativo del año actual (Fig 1b, zona gris). Se espera seguir incorporando nuevas especies y prestaciones en el futuro.

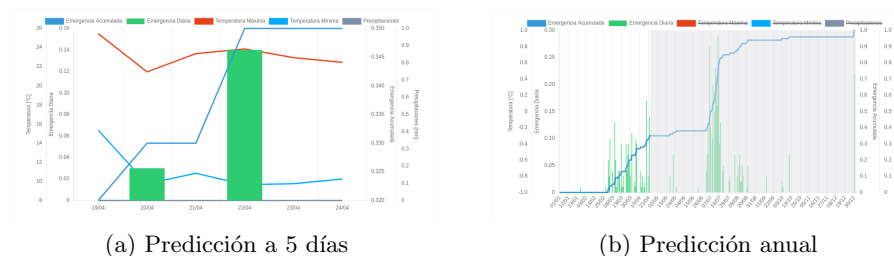


Figura 1: Estimación de emergencia Avena fatua / Bordenave

## Referencias

1. AAPRESID (accedido abril 2019), <http://www.aapresid.org.ar/rem-malezas/emergencias>
2. OpenWeatherMap (accedido abril 2019), <https://openweathermap.org/>
3. Chantre, G., Blanco, A., Vigna, M., Gigón, R., Sabbatini, M., Zotelo, C., Martín, E.: Avefa-bordenave: Sistema de predicción de emergencia de avena fatua I. en la región de bordenave (bs. as.) (05 2015). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1827.7282>
4. Chantre, G.R., Vigna, M.R., Renzi, J.P., Blanco, A.M.: A flexible and practical approach for real-time weed emergence prediction based on artificial neural networks. *Biosystems Engineering* **170**, 51–60 (2018)

<sup>6</sup> <http://pronostico-malezas.frbb.utn.edu.ar/>