

# Variación estacional de la eficiencia en el uso de la radiación (EUR)

Tommasino, A<sup>1</sup>; Castro, M<sup>2</sup>; Cuitiño, M. J.<sup>2</sup>; Morales, X.<sup>2</sup>; Paruelo, J. M.<sup>1,2,3</sup>

1. Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, UdelAR, Uruguay

2. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), La Estanzuela, Uruguay

3. IFEVA, CONICET- Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina

## Introducción

Conocer la productividad primaria neta aérea (PPNA) de los principales recursos forrajeros con mayor precisión es crítico para objetivos productivos (producción de forraje) y de conservación (entradas de carbono al sistema).

Los modelos ecofisiológicos que cuantifican la PPNA se basan en índices espectrales que estiman la radiación absorbida y la EUR. Generalmente la variación inter e intraespecífica de la EUR y su variación estacional es ignorada.



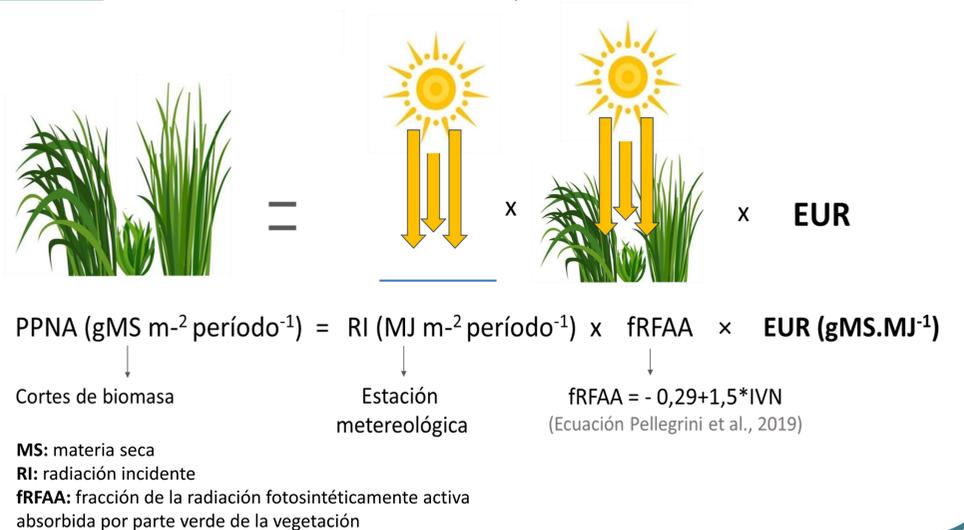
**Objetivo:** describir y comparar la variación estacional de EUR inter e intraespecífica de *Festuca arundinacea* y *Medicago sativa*.



## Metodología

- Ubicación experimentos: INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.
- Se trabajó con 5 cultivares de festuca: 3 “continentales” y 2 “mediterráneos”; 5 cultivares de alfalfa: 2 sin latencia y 3 con latencia intermedia. Diseño en bloque con 3 repeticiones.
- Mediciones del Índice de Vegetación Normalizado (IVN) con sensor manual GreenSeeker, en al menos tres momentos: pos-corte, medio término, pre-corte.
- Datos de festuca y alfalfa recabados durante años 2020 y 2021.
- La EUR fue calculada como el cociente entre la biomasa acumulada en un periodo dado y la radiación fotosintéticamente activa absorbida en igual intervalo de tiempo (RI x fRFAA).

Modelo de Monteith, 1972



## Resultados

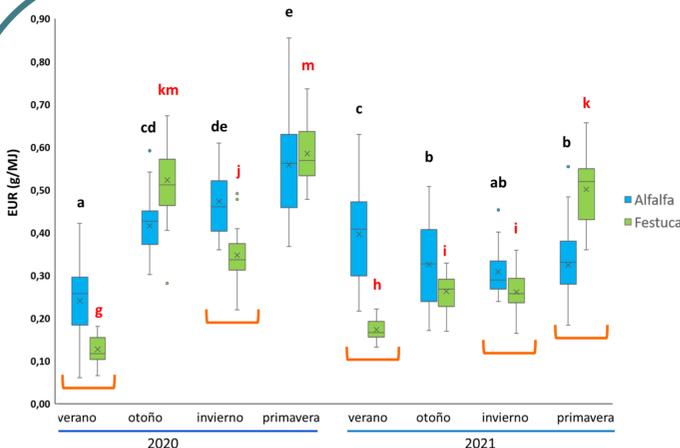


Figura 1. Comparación de la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) estacionalmente entre alfalfa y festuca (diferencias significativas señaladas con corchete naranja); alfalfa, (letras negras distintas señalan diferencias significativas); festuca (letras rojas distintas señalan diferencias significativas). p valor < 0,05.

Productividad (kgMS/ha.día) calculada con:

		EUR promedio	EUR estacional	% diferencia con promedio vs. estacional
Alfalfa	Verano	50,16	44,20	11,90
	otoño	28,47	28,56	-0,32
	invierno	35,48	38,60	-8,78
	primavera	48,24	54,72	-13,43
Festuca	Verano	43,81	17,41	60,25
	otoño	29,36	34,61	-17,90
	invierno	25,75	20,89	18,88
	primavera	35,49	51,96	-46,43

Tabla 1. Productividad calculada con EUR promedio y estacional. Diferencia en productividades con los dos métodos, relativa al promedio, expresado en porcentaje.

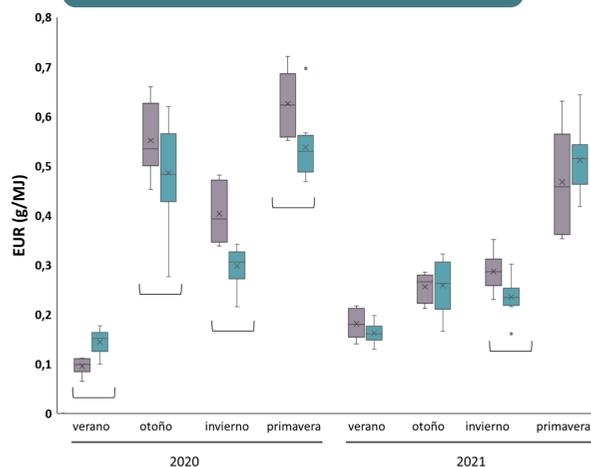


Figura 2. Comparación de la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) de los cultivares mediterráneos (M) y continentales (C) de festuca en cada estación del año. Los corchetes señalan diferencias significativas, p valor < 0,05.

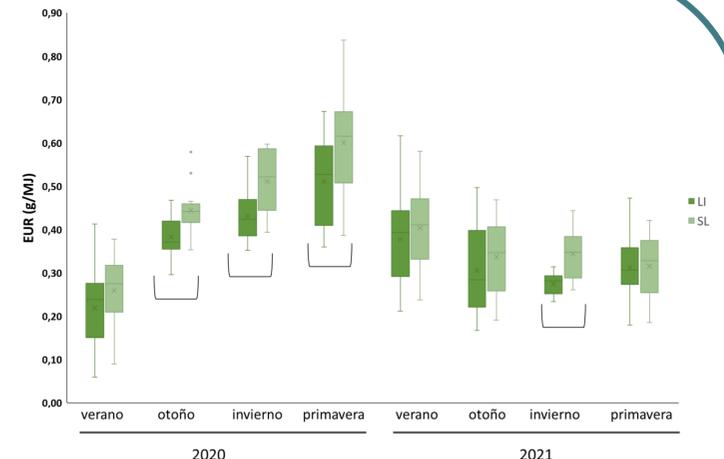


Figura 3. Comparación de la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) de los cultivares con latencia intermedia (LI) y sin latencia (SL) de alfalfa en cada estación del año. Los corchetes señalan diferencias significativas, p valor < 0,05.

- La EUR difirió entre especies, a lo largo de las estaciones y entre años (Fig. 1).
- Los cultivares de festuca mediterráneos y continentales, y los cultivares de alfalfa sin latencia y con latencia intermedia mostraron diferencias significativas en la EUR (Fig. 2 y 3 respectivamente).
- El uso de valores estacionales observados de EUR modifican las estimaciones de PPNA respecto del uso de un valor promedio de EUR hasta en un 60% en algunos casos (Tabla 1), y teniendo en cuenta el tipo de cultivar hasta un 75%.

## Conclusiones

- El monitoreo estacional de la EUR constituye uno de los aspectos claves para mejorar las estimaciones de PPNA y ganancias de C.
- El uso de índices espectrales directamente asociados a la EUR como la Sun Induced Fluorescence (SIF) o el Photochemical Reflectance Index (PRI) y el modelado de la relación entre la EUR y variables climáticas es uno de los caminos para mejorar las estimaciones de este flujo ecosistémico clave.