

ESTUDIO DE LA VARIACIÓN DEL SISTEMA DE LABRANZA EN EL SUDOESTE BONAERENSE EN AMBIENTES CON RIESGO A EROSIÓN, PERÍODO 2008-2022

ING. AGR. (MG.) ANDREA LAURIC
AER INTA Bahía Blanca, San Andrés 800
Lauric.andrea@inta.gob.ar

CDORA. (MG.) LILIANA SCOPONI
UNS-Universidad Nacional del Sur, Dto. de Ciencias de la Administración, San Andrés 800
liliana.scoponi@uns.edu.ar

ING. AGR. (DR.) CARLOS TORRES CARBONELL
AER INTA Bahía Blanca, San Andrés 800
UNS - Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía
carbonell.carlos@inta.gob.ar

ING. AGR. GERÓNIMO DE LEO
AER INTA Bahía Blanca, San Andrés 800
Deleo.geronimo@inta.gob.ar

LIC. SOLEDAD CARRASCO
AER INTA Bahía Blanca, San Andrés 800
carrasco.maria@inta.gob.ar

RESUMEN

En el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) existe alto riesgo de erosión eólica por las escasas precipitaciones, texturas finas y fuertes vientos. Sumado a la roturación mecánica anual, provoca la pérdida de la capa fértil del suelo y suficiente polvo en suspensión para afectar a los centros urbanos, que pone de manifiesto la importancia de generar más información. La Agencia de Extensión INTA Bahía Blanca evaluó que la siembra convencional (SC) ocupaba el 80% de la superficie y la siembra directa (SD), el 20% restante en el período 2008-2010. En 2017, la tendencia se invirtió. Como seguimiento de ese relevamiento, el objetivo del trabajo es evaluar la variación del empleo de sistemas de labranza dentro del Partido de Cnel. Rosales para el período 2018-2022. La metodología consistió en la georreferenciación de parcelas con diferentes usos del suelo. Se emplearon series multitemporales de imágenes satelitales Sentinel-2, sobre las que se calculó el Índice Normalizado de Diferencia de Vegetación – NDVI. Los resultados mostraron que la SD ocupó el 33% y la SC, el 67% de la superficie, reflejando una tendencia contraria a la identificada en 2008-2017. La relación kilos de trigo para comprar gas oil se redujo o mantuvo estable, mientras que para adquirir herbicida tuvo una tendencia creciente. Por lo cual, el costo de la SD fue un 100% superior a la SC. Esta problemática requiere un abordaje multidisciplinario enmarcado dentro de un plan, que contribuya a equilibrar las variables implicadas para la sustentabilidad del territorio.

PALABRAS CLAVE: sistema de labranza, erosión, sustentabilidad.

ABSTRACT

In the Southwest of Buenos Aires Province (Argentina) there is a high risk of wind erosion due to low rainfall, fine textures and strong winds. Added to the annual mechanical ploughing, this causes the loss of the fertile soil layer and enough dust in suspension to affect urban centres, which highlights the importance of generating more information. The INTA Bahía Blanca Extension Agency assessed that conventional sowing (CS) occupied 80% of the area and no-tillage (NT) the remaining 20% in the period 2008-2010. In 2017, the trend was reversed. As a follow-up of this survey, the objective of this work is to evaluate the variation in the use of tillage systems within the Cnel. Rosales district for the period 2018-2022. The methodology consisted in the georeferencing of plots with different land uses. Multitemporal series of Sentinel-2 satellite images were used, on which the Normalized Difference Vegetation Index - NDVI was calculated. The results showed that SD occupied 33% and SC 67% of the

area, reflecting a trend opposite to that identified in 2008-2017. The ratio of kg of wheat to purchase gas oil decreased or remained stable, while the ratio of kg of wheat to purchase herbicide had an increasing trend. As a result, the cost of SD was 100% higher than SC. This problem requires a multidisciplinary approach within the framework of a plan that contributes to balancing the variables involved for the sustainability of the territory.

KEY WORDS: *tillage system, erosion, sustainability.*

1. Introducción

En la subregión semiárida del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) existe alto riesgo de erosión eólica por las escasas precipitaciones, presencia de texturas finas y fuertes tormentas de polvo, que se ha agravado en los últimos años por sequías severas. Lo anterior, sumado a la roturación mecánica anual del suelo, genera la pérdida de su capa fértil y suficiente polvo en suspensión para afectar incluso a los centros urbanos. En función de dicho contexto, queda definida la importancia de generar información que aporte al trabajo de extensión rural con productores e interinstitucional para mitigar estos impactos en la sustentabilidad de regiones semiáridas.

Dada la importancia de las prácticas de labranza sobre dichos efectos, en el marco de la Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN) durante el período 2008-2010, la Agencia de Extensión Rural (AER) Bahía Blanca del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) analizó 30 lotes recorridos, donde la siembra convencional (SC) ocupaba el 80% de la superficie y la siembra directa (SD), el 20% restante. Durante el año 2017, se realizó un nuevo relevamiento de 23 lotes sobre las rutas en los Partidos de Cnel. Rosales y Bahía Blanca, que reflejó un 20% de lotes bajo SC y un 80% en SD, quedando invertida la relación anterior.

A partir de estos antecedentes, surge la inquietud de realizar un nuevo relevamiento, valorando la participación de ambas prácticas de labranza en la actualidad. Por lo tanto, el objetivo del trabajo es evaluar la variación en el empleo de sistemas de labranza en lotes de cultivos dentro del Partido de Cnel. Rosales para el período 2018-2022.

Se ha seleccionado dicho Partido, en una primera etapa del estudio, dado que presenta mayor producción agrícola dentro de la región semiárida del Sudoeste bonaerense (INDEC, 2018) y se encuentra dentro de la zona de influencia de la AER INTA Bahía Blanca.

2. Materiales y métodos

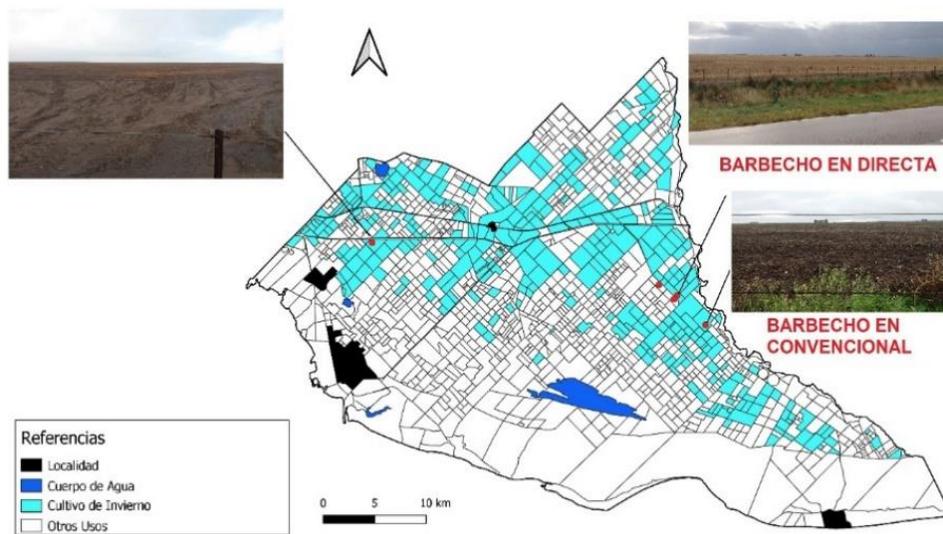
2.1. Relevamiento del terreno

En función de la problemática descrita sobre el riesgo de erosión en el Partido de Cnel. Rosales, el equipo de extensión de la AER INTA Bahía Blanca-Cnel. Rosales promueve la investigación en conjunto con el Laboratorio de teledetección de la misma EEA Bordenave sobre la variación de la cobertura de suelo en función del sistema de labranza elegido, complementando la experiencia de campo con el estudio por imágenes satelitales.

El Laboratorio de teledetección anualmente realiza tareas de campo para cada campaña agrícola que consisten en un relevamiento del terreno *in situ* con ayuda de un GPS con el fin de obtener puntos reales de campo, que fueron posteriormente utilizadas como polígonos de entrenamiento. Dichos polígonos se trazan sobre áreas homogéneas que contienen píxeles pertenecientes a una determinada cobertura del suelo y de evaluación para la clasificación final. Durante los relevamientos de noviembre de 2018 y junio de 2022 se recolectaron datos de cultivos de invierno (trigo y cebada para cosecha).

En esta oportunidad y a los fines de este trabajo, los lotes fueron divididos entre aquellos bajo SD y SC. Asimismo, se georreferenciaron con diferentes usos del suelo (campo natural, avena, pasturas perennes, rastrojos de cultivos de invierno, pastizales y verdes invernales) que fueron agrupados como categoría "Otros Usos". En total se relevaron y georreferenciaron 101 lotes (Figura 1).

Figura 1. Punto relevados y georreferenciados en el catastro del Partido de Cnel. Rosales



Fuente: Elaboración propia. Ref.: Lotes relevados (color celeste).

2.2. Procesamiento en gabinete

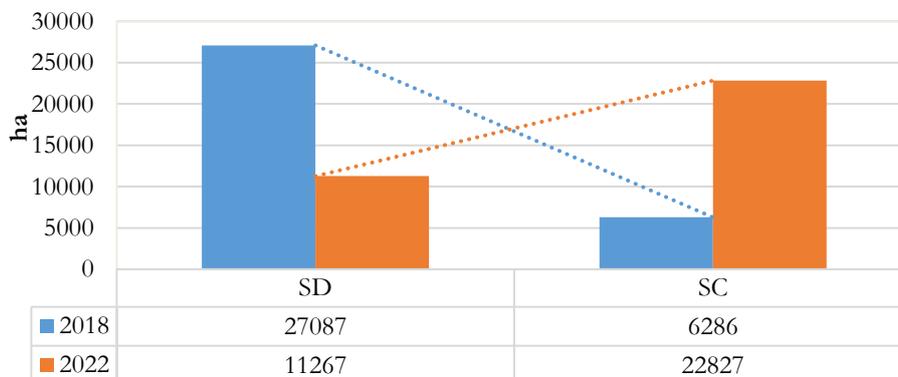
Se emplearon series multitemporales de imágenes satelitales Sentinel-2 sobre las que se calculó el Índice Normalizado de Diferencia de Vegetación (períodos julio -diciembre 2018 y octubre 2021-mayo 2022). En el análisis de ambas campañas, las dos terceras partes de las muestras de campo se emplearon para la clasificación y la tercera parte restante para la evaluación. Se aplicó el algoritmo Random Forest. Las localidades se enmascararon mediante digitalización manual y los cuerpos de agua se detectaron empleando una Clasificación No Supervisada (método Isodata).

3. Resultados y discusión

El total de superficie discriminada con cultivos de invierno para la campaña 2018 fue de 33.373 ha. De dicha superficie, 27.087 ha se realizaron mediante SD (81,16 %) y 6.286 bajo SC (18,84 %), siguiendo la tendencia en aumento que se venía evaluando desde el año 2008.

En la campaña 2022, la superficie discriminada con cultivos de invierno totalizó 34.094 ha (Marini, 2022), donde la SD ocupó 11.267 ha (33%) y la SC, 22.827 (67%). Se observa así una inversión de la tendencia creciente que se había identificado hasta la primera etapa analizada (Gráfico 1).

Gráfico 1. Variación del tipo de labranza en el partido de Cnel. Rosales (2018-2022)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de trabajo de campo.

Pueden inferirse los siguientes factores causales:

Presencia de malezas. La SD conlleva a la utilización de diferentes fitosanitarios de control de plagas previo y durante el cultivo, por lo que no es necesaria la remoción de suelo para su control, como por ejemplo, las malezas (Eyhérabide, 2008). En la región de estudio, la tolerancia y/o resistencia adquirida por *rye grass* (*Lolium sp*) a uno o varios mecanismos de acción ha provocado una situación de difícil control, lo que también ocurre a nivel mundial (Heap, 2014). Esto ha derivado en la necesidad de usar mayor variedad de herbicidas específicos (incrementando los costos), reutilizar principios activos que fueron dejados de usar y complementar el control de malezas con SC.

Presencia de hongos. Bockus (1998) anticipaba que la tendencia a establecer los cultivos sobre grandes cantidades de residuos iba a aumentar, y con ello se agudizaría el problema de las enfermedades, cuyos agentes causales sobreviven en los residuos del cultivo del ciclo anterior. Si bien existen elementos químicos ensayados con distinto porcentaje de cobertura, dentro del conjunto de las estrategias a seguir aparecen las labores como alternativa, atentando contra las prácticas de conservación de cobertura vegetal que permiten evitar la erosión eólica en regiones semiáridas.

Factor económico. Está dado por las relaciones de precios de los insumos requeridos en cada tipo labranza ocurridos en los últimos años. Los costos directos del cultivo de trigo para cada sistema de labranza con valores actualizados a febrero 2023 son los siguientes:

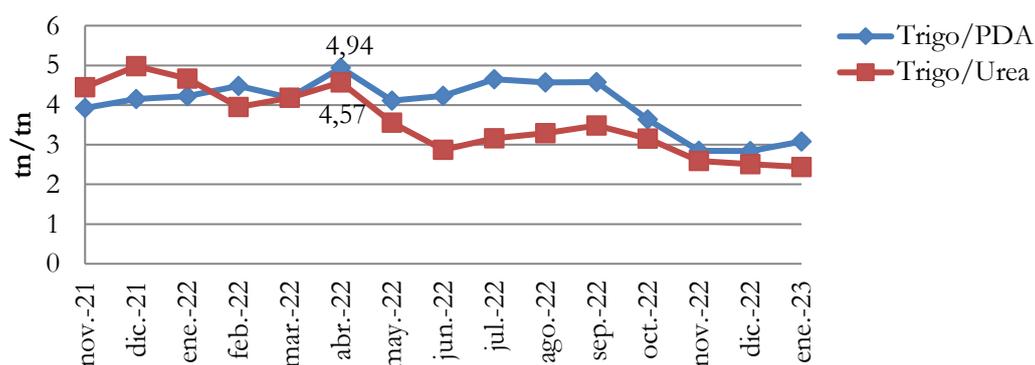
Costo labores (U\$S/ha): 79,17 en SC y 81,20 en SD.

Costo Insumos (U\$S/ha): 38,50 en SC y 154,10 en SD.

Total Costos directos (U\$S/ha): 117,67 en SC y 235,30 en SD.

Se observa que el total de costos directos para la SD duplica a los costos inherentes a la siembra de trigo mediante SC. El costo de las labores realizadas es similar en ambos planteos técnicos, pero en el caso de los insumos, la SD requiere una erogación cuatro veces superior respecto de la SC. Así, en el caso de los fertilizantes, si se comparan las relaciones insumo-producto: trigo/fosfato diamónico (PDA) y trigo/urea, que contemplan la evolución de precios de dicho grano, se encontró que las toneladas de trigo necesarias para adquirir una tonelada de fertilizante se incrementaron en un 42% y 56%, respectivamente, entre el año 2018 y el año 2022. La evolución mensual de ambas relaciones registró su valor máximo en abril de 2022, considerando el período de compra para este tipo de insumos, que alcanzó 4,94 toneladas de trigo para adquirir una tonelada de fosfato diamónico y 4,57 toneladas de trigo para comprar una tonelada de urea (Gráfico 2).

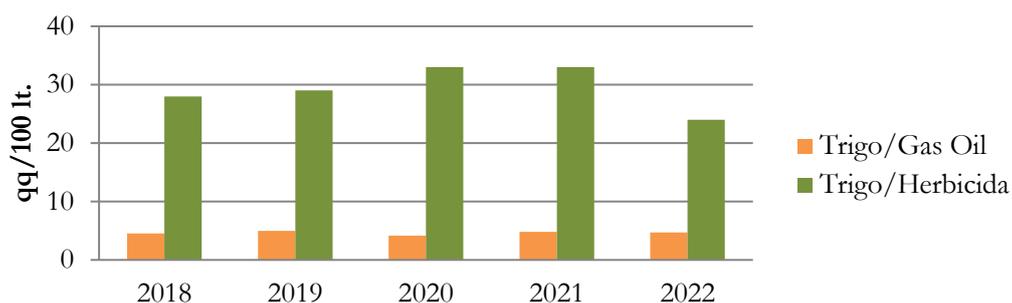
Gráfico 2. Evolución mensual de la relación trigo/fertilizante



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Rev. Márgenes Agropecuarios (febrero, 2023).

Complementariamente, se analizó la evolución de la relación trigo/gas oil y trigo/herbicida (2,4 D etilhexílico 100%) en el período de estudio 2018-2022 (Gráfico 3). Se puede advertir que mientras los quintales de trigo necesarios para comprar 100 litros de gas oil se redujeron o mantuvieron relativamente estables según los años, la cantidad de trigo para adquirir 100 litros de herbicida manifestó una tendencia creciente.

Gráfico 3. Evolución de la relación trigo/gas oil y trigo/herbicida en el período de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Rev. Márgenes Agropecuarios (febrero, 2023).

4. Conclusiones

La superficie de cultivos para cosecha en el año 2022 no tuvo aumentos respecto al período evaluado anteriormente 2018, manteniéndose en el orden de las 30.000 ha. La labranza convencional y el sistema de siembra directa invirtieron su participación sobre la superficie sembrada respecto a la campaña anterior evaluada.

El aumento de la superficie de suelo roturado en ambientes frágiles semiáridos es un factor de riesgo a monitorear. Se espera ampliar los relevamientos en otros Partidos de la región y continuar con las determinaciones de terreno en el mediano a largo plazo para identificar las distintas variables implicadas en estas decisiones.

Referencias bibliográficas

- Bockus, W.W. (1998). Control strategies for stubble-borne pathogens of wheat. *Can. J. Plant Pathol.*, 20, 371-375.
- Eyhérbide, G. (2008). Bases para el Manejo del Cultivo de Maíz. Programa Nacional Cereales. INTAPergamino. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bases_para_el_manejo_de_maiz_region_100-2_2.pdf
- Heap, I. (2014). Global perspective of herbicide-resistant weeds. *Pest Management Science*, 70, 1306-1315.
- INDEC (2018). Censo Nacional Agropecuario. Resultados definitivos. Recuperado de: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-8-87>
- Marini, M.F. (2022). Estimación satelital de siembra de cultivos de invierno en Coronel Rosales, campaña 2022. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/estimacion-satelital-de-siembra-de-cultivos-de-invierno-en-coronel-rosales-campana-2022>
- Revista Márgenes Agropecuarios (2022). Recuperado de: <https://www.margenes.com/archives/40812#:~:text=El%202021%20fue%20un%20a%C3%B1o,los%20pa%C3%ADses%20del%20primer%20mundo>
- Revista Márgenes Agropecuarios (febrero, 2023). Volatilidad de precios y costos – Datos de relaciones insumo-producto trigo, N° 452.