

Investigación colaborativa para generar recursos forrajeros en territorios con limitaciones hídricas



Cristián Aguirre A.
Ingeniero Agrónomo
Extensionista
INIA Rayentué



Andrea Torres P.
Ingeniera Agrónoma
Extensionista
INIA La Cruz



En las regiones de Valparaíso y de O'Higgins, INIA difunde a través de sus programas de extensión nuevas técnicas que permitan acumular más agua en el perfil del suelo y opciones forrajeras con mejores rendimientos, que puedan adaptarse a las condiciones de restricción hídrica.

En la última década las precipitaciones han disminuido hasta en un 60 %, provocando la muerte de animales por falta de agua y forraje. Las praderas naturales, principal fuente de alimentación en las zonas de secano, se han visto fuertemente afectadas por este déficit de precipitaciones, además de presentar poca diversidad de especies y bajo valor nutritivo, lo que las convierte en un insuficiente y poco sostenible recurso de alimentación para el ganado.

El caso de la región de Valparaíso

La recurrente sequía en la provincia de Petorca, donde las precipitaciones registradas en los últimos cinco años no sobrepasan los 150 mm/año, ha provocado un efecto negativo en la disponibilidad de recursos forrajeros para la producción animal.

Para paliar esta situación, INIA a través del programa de transferencia bajo esquema de trabajo territorial, formó un Grupo de Transferencia Tecnológica (GTT) en recursos forrajeros, con la participación de crianceros dedicados principalmente



📍 **Figura 1.** Reunión del GTT Recursos Forrajeros. Temática: manejo de plagas asociadas a forrajeras.

a la producción caprina, y de agentes de extensión del Prodesal. Lo anterior, con una metodología que considera el establecimiento de unidades de validación, para generar conocimientos que se adapten a los sistemas productivos y que sean apropiados a la realidad local.

Una de estas unidades de validación se estableció en la localidad de Palquico, durante las

temporadas 2015/16 y 2016/17, con el propósito de evaluar el comportamiento de recursos forrajeros, incluyendo veintitrés opciones entre variedades y especies. En el **CUADRO 1** se muestran aquellas que obtuvieron mejores rendimientos, constituyendo opciones factibles de producir para los integrantes del GTT y otros productores/as de esta zona con marcada restricción hídrica.

Cuadro 1. Rendimientos de la Unidad de Validación de Palquico, comuna de Petorca.

Especie/Variiedad	Rendimiento/ follaje kg MS/ha	Rendimiento/ grano kg MS/ha
Triticale Aguacero-INIA	11.040	4.040
Centeno	9.370	1.400
Avena Supernova-INIA con Vicia	8.800	1.835
		172
Avena Nehuén-INIA	8.580	2.520
Avena Strigosa	8.410	
Arveja forrajera Milano-INIA	8.100	879
Cebada	8.015	2.080
Avena Supernova-INIA	7.180	1.775
Trigo Maqui-INIA	6.920	2.000
Trigo forrajero Pionero-INIA	6.992	2.262
Chícharo	6.533	2.304



➤ **Figura 2.** Vista panorámica de la Unidad de Validación de Palquico, comuna de Petorca.

Cuadro 2. Rendimientos obtenidos en la Unidad de Validación de Chincolco, comuna de Petorca.

Temporada	WL 903	Baldrich 350 ACB
	Kilos MS/ha	
2017/2018	15.180	9.358
2018/2019	21.594	15.857



➤ **Figura 3.** Vista panorámica de la Unidad de Validación de Chincolco, comuna de Petorca.

Cuadro 3. Rendimientos obtenidos en la Unidad de Validación de Calle Larga, comuna de Petorca.

Temporada	Sardi Ten kilos MS/ha
2019/2020	15.600
2020/2021 (mayo)	10.474

Asimismo, en las temporadas 2017/2018 y 2018/2019, se estableció una unidad de validación en Chincolco, que consideró dos variedades comerciales de alfalfa. Sus rendimientos se presentan en el **CUADRO 2**, siendo parte de las opciones forrajeras que utilizan los productores/as. Esta unidad puso énfasis en la fertilización de siembra

y de mantención, así como en el control de *Cuscuta* sp. (cabello de ángel), maleza recurrente en esta zona.

En la temporada 2018/2019 se implementó una unidad de validación en Calle Larga, comuna de Petorca, con la variedad comercial de alfalfa, Sardi Ten, que se mantiene hasta la fecha. En el **CUADRO 3** se presentan

sus rendimientos. El énfasis en dicha unidad fue mostrar a los productores otra variedad como opción forrajera, con características de alto crecimiento invernal y tolerancia al pastoreo. Recalcando, además, la importancia de la fertilización de siembra y de mantención, junto con el monitoreo oportuno para la detección de potenciales plagas en esta zona.

La información obtenida en las unidades de validación en conjunto con los productores, sirvió para generar conocimiento aplicado. Sin duda, estas unidades son un mecanismo de enseñanza-aprendizaje, que es difundido en distintos formatos a otros productores y agentes de extensión, para facilitar la comprensión de la información recabada, con consejos para su manejo y la entrega de opciones forrajeras factibles de cultivar.

El caso de la región de O'Higgins

La región de O'Higgins vive una de las peores sequías de los últimos años. Y no es solo la falta de precipitaciones lo que preocupa a productores y autoridades, sino la falta de precipitación sólida en la cordillera, lo que podría afectar el agua de consumo humano.

Esta sostenida disminución de la precipitación ha generado menor disponibilidad de forraje para los animales, tanto en praderas naturales como en cultivos suplementarios. Claro ejemplo son las siembras de

Avena sp., especie que por años ha sido elegida por los productores para suplir con alimento en época de escasez, y que hoy muestra poca resiliencia ante los efectos del cambio climático.

En este escenario, INIA Hidango formó dos GTT orientados a mejorar los recursos forrajeros disponibles, en los que participaron productores y agentes de extensión de Prodesal y SAT, de las ocho comunas de secano de la región. Como es habitual con esta metodología, se logró un intercambio de saberes entre los equipos de asesores técnicos, investigadores y productores, siendo los puntos fuertes la validación de técnicas y tecnologías en los predios de agricultores —por medio de unidades de validación—, en los que también se realizaron charlas y días de campo.

Más de 15 especies forrajeras, entre leguminosas y gramíneas, fueron establecidas durante dos temporadas en estas unidades de validación, situadas en comunas de secano interior y costero de la región, en búsqueda de aquellas que mejor se adapten a las condiciones de secano y cambio climático.

Cabe mencionar que la diferencia en el nivel de precipitaciones entre cada zona agroecológica es de 200 mm, en promedio. Por ejemplo, el promedio histórico de precipitaciones en la comuna de Litueche (secano costero) es de 750 mm. En tanto, el promedio histórico de precipitaciones en la comuna de Marchigue (secano interior) es de 450 mm (**CUADRO 4**).

Durante las temporadas 2018/19 y 2019/20 se evaluó la adaptabilidad y comportamiento de las especies forrajeras a los factores climáticos imperantes en la zona: restricción hídrica, anegamiento de suelos y presencia de heladas, entre otros. Las comunas seleccionadas para el desarrollo de estas unidades fueron Marchigue, La Estrella y Litueche, siendo esta última la única ubicada en el secano costero.

Tras el primer año de evaluación se estableció que, dentro de las gramíneas, el triticale Aguacero-INIA cuenta con el mayor potencial de rendimiento, incluso en años con bajas precipitaciones. Por el contrario, la avena —cultivo forrajero usualmente utilizado por los agricultores para

Cuadro 4. Precipitación anual (mm) en dos comunas, Marchigue y Litueche, en la temporada 2018/19.

Meses	Marchigue		Litueche	
	2018	2019	2018	2019
Enero	0,0	0,0	0,0	0,0
Febrero	0,2	0,0	0,0	0,0
Marzo	12,4	0,4	11,6	1,8
Abril	4,4	4,0	2,6	1,6
Mayo	34,2	39,2	83,1	60,8
Junio	73,0	64,6	126,2	142,6
Julio	58,2	25,2	129,8	27,0
Agosto	22,0	1,4	28,0	6,0
Septiembre	27,0	10,2	38,4	37,0
Octubre	11,0	0,0	17,2	1,5
Noviembre	11,2	0,0	0,0	0,0
Diciembre	0,0	0,0	0,0	0,0
Anual Acumulado (mm)	253,6	145,0	436,9	278,3



➤ **Figura 4.** Evaluación de opciones forrajeras en el jardín de variedades ubicado en la comuna de Marchigue.



➤ **Figura 5.** Actividad con Grupo de Capacitación de Agentes Agroalimentarios (GCA) en opciones forrajeras, comuna de La Estrella.



➤ **Figura 6.** Actividad con Grupo de Capacitación de Agentes Agroalimentarios (GCA) en manejo de suelos, en la comuna de Pumanque.

Cuadro 5. Rendimiento de grano y residuo de los diferentes cereales en las temporadas 2018/19, en ambas comunas.

Rendimientos	Marchigüe		Litueche	
	Avena Supernova-INIA	Triticale Aguacero-INIA	Avena Supernova-INIA	Triticale Aguacero-INIA
Año 2008				
Grano (kg/ha)	2.349	4.185	3.850	6.500
Residuo (kg MS/ha)	3.382 (97*)	10.500 (300*)	7.150 (204*)	16.307 (465*)
Año 2019				
Grano (kg/ha)	0	1.240	2.500	5.000
Residuo (kg MS/ha)	1.661 (47*)	3.913 (112*)	3.890 (111*)	10.340 (295*)

* Número de fardos de peso promedio de 35 kg.

henificación y que cuenta con la mayor superficie sembrada en el secano—, no logró los rendimientos esperados, debido principalmente a las escasas precipitaciones.

En consecuencia, se planteó usar Aguacero-INIA en una superficie mayor, para determinar su potencial en una siembra piloto (de un agricultor), verificando lo obtenido en las parcelas de validación.

Otro factor en el que hubo intervención fue la condición del suelo. Es fundamental que este sea bien trabajado, utilizando técnicas que puedan favorecer tanto la

infiltración de agua en el perfil de suelo como la retención de humedad. Por esto, el uso del arado escarificador fue una de las técnicas propuestas y que mejor resultado generó en un corto plazo.

Como se observa en el **Cuadro 5**, el rendimiento del grano en ambas localidades fue superior para el cultivo de triticale Aguacero-INIA, incluso en 2019 –uno de los años más secos de los que se tiene registro–, generando gran interés en todos los agricultores y agentes de extensión, que corroboraron en terreno los resultados obtenidos. En vista de lo expuesto,

si bien la avena era una buena opción para henificación en zonas de secano, hoy la disminución en las precipitaciones de hasta un 60 % ha implicado salir en la búsqueda de nuevas opciones forrajeras mejor adaptadas a las condiciones imperantes.

En 2020 se logró ingresar el triticale Aguacero-INIA entre las alternativas de financiamiento de INDAP para la región de O'Higgins, conllevando que INIA se abriera a la posibilidad de siembra de este cultivo, al poner su semilla a disposición de los agricultores interesados.

La sostenida disminución de la precipitación ha generado menor disponibilidad de forraje para los animales, tanto en praderas naturales como en cultivos suplementarios. Claro ejemplo son las siembras de *Avena sp.*, especie que por años ha sido elegida por los productores para suplir con alimento en época de escasez, y que hoy muestra poca resiliencia ante los efectos del cambio climático.



⬆ Figura 7. Escarificado de suelo previo a la siembra.



⬆ Figura 8. Cultivo de triticale sobre suelo escarificado.

Cabe destacar que en las unidades de validación donde se obtuvieron estos datos, los agricultores cambiaron la superficie de siembra destinada a avena por triticale, lo que significó un aumento en el número de fardos, pasando de casi 200 fardos de avena a más de 500 fardos de triticale en 2020.

Si duda, para generar resultados y proponer respuestas acordes a las diferentes realidades de los territorios, es fundamental el trabajo conjunto entre productores, agentes de extensión y actores clave de la zona. Esto permite identificar de mejor

manera los problemas relevantes y buscar soluciones consensuadas, sobre la base del conocimiento de cada uno, generándose un diálogo de saberes de manera horizontal, donde cada opinión es escuchada y valorada para llegar a un acuerdo final. **TA**