

Pionero INIA:
**Nueva Variedad de
Trigo Grano Forrajero de Invierno
para el Sur de Chile**

▶ Claudio Jobet F.
Investigador
INIA - Carillanca
cjobet@inia.cl

▶ Javier Zúñiga R.
INIA - Carillanca
Investigador
jzuniga@inia.cl

▶ Ricardo Campillo R.
Investigador
INIA - Carillanca
rcampill@inia.cl

▶ Iván Matus T.
Investigador
INIA - Quilamapu
imatus@inia.cl

▶ Ricardo Madariaga B.
Investigador
INIA - Quilamapu
rmadaria@inia.cl



Pionero INIA es la nueva variedad de invierno y primer trigo del tipo grano-forrajero que se presenta y libera en nuestro país, con el fin de ocupar un importante nicho demandado en las regiones del Sur de Chile. Ganaderos y salmoneros utilizan comúnmente como componente de las dietas, subproductos derivados del trigo panadero, el cual no necesariamente cumple con los requisitos para elaborar e implementar las raciones en los animales y peces. Hoy, con la colaboración de la empresa Saaten Union en Francia, y por medio de convenios establecidos formalmente entre esta entidad e INIA, se ha utilizado germoplasma con características adecuadas para su uso como complemento grano-forrajero (concentrado) en las dietas de animales.

Esta variedad fue evaluada durante varias temporadas desde Chillán al Sur de Chile destacándose por tu tipo agronómico, baja altura de planta, buena resistencia a la tendadura, excelente sanidad y gran potencial productivo. Desde el punto de vista nutricional, llama la atención su

alto tenor de almidón y su importante aporte en energía, características que la hacen muy atractiva para ser utilizada en la alimentación de bovinos. Si bien no existen estadísticas oficiales respecto al uso del trigo como componente en la dieta de animales, la información recibida indica que un porcentaje no menor de la producción de las regiones de Los Ríos y de Los Lagos se utiliza para tal efecto.

Antecedentes de Pionero INIA ◀

Pionero INIA fue evaluado en ensayos agronómicos en tres temporadas agrícolas (2009-2010; 2010-2011 y 2011-12) para la localidades de Chillán (36°31'S/71°54'O), por el norte, hasta Purranque por el sur (40°51'S/73°09'O), pasando por Santa Bárbara, Mulchén, Cañete, Quino, Vilcún, Perquenco y Máfil (Cuadro 1). Sin embargo, su evaluación preliminar se inició en la temporada 2006/2007, después de ser recibida en un jardín de trigos desde la Saaten Union de Francia (datos no presentados).

► **Cuadro 1.** Rendimiento promedio de grano (Qm ha⁻¹) de Pionero INIA vs. Bicentenario-INIA para las temporadas y localidades indicadas.

Variedad	Localidad	Rendimiento (Qm ha ⁻¹)
Pionero INIA	Vilcún 2009/2010	76,8
	Vilcún 2010/2011	92,5
	Vilcún 2011/2012	102,9
Bicentenario INIA	Vilcún 2009/2010	88,9
	Vilcún 2010/2011	95,2
	Vilcún 2011/2012	78,3
Pionero INIA	Máfil 2009/2010	96,7
	Máfil 2010/2011	164,2
	Máfil 2011/2012	147,5
Bicentenario INIA	Máfil 2009/2010	100,8
	Máfil 2010/2011	166,4
	Máfil 2011/2012	128,7
Pionero INIA	Purranque 2009/2010	134,9
	Purranque 2010/2011	182,9
	Purranque 2011/2012	118,9
Bicentenario INIA	Purranque 2009/2010	61,7
	Purranque 2010/2011	133,4
	Purranque 2011/2012	109,6
PROMEDIO Pionero INIA	TODAS	124,0
PROMEDIO Bicentenario INIA	TODAS	107,0



Cruza ◀

Pionero INIA es producto de una cruce compuesta realizada en el programa de trigos híbridos de la Saaten Union en Francia. Sus progenitores fueron cinco genotipos *elite* más dos líneas sintéticas mejoradas derivadas del *Triticum dicoccum* (AABB), especie ancestral del *Triticum durum* (AABB) y de *Triticum aestivum* (AABBDD), que se utilizaron como fuente donante de genes de resistencia a enfermedades. Estas líneas sintéticas mejoradas proviniéron de la Universidad de Wageningen en Holanda, siendo originadas a partir de cruces amplias con *T. dicoccum* (Emmer) con el fin de incluir genes de resistencia a enfermedades.

Estas líneas sintéticas finalmente fueron sometidas a la homogenización cromosomal por medio de la cruce inter específica trigo x maíz, obteniendo dobles haploides. Producto de ello, un grupo avanzado de líneas experimentales fueron enviadas a Chile para su evaluación, de entre los cuales se seleccionó finalmente una de aquellas denominándose Pionero INIA. Su origen es similar al realizado para obtener la variedad de trigo de invierno Maxwell, actualmente recomendada por INIA.

Características Agronómicas ◀

Pionero INIA tiene un tallo hueco de baja altura, con buena resistencia a la tendadura. Su período vegetativo

desde la siembra a espigadura en INIA Carillanca, es alrededor de ocho a diez días más precoz que la variedad de invierno Bicentenario INIA y similar a Maxwell INIA. Cuando se siembra el 20 de mayo en INIA Carillanca, Vilcún espiga entre 24 y 26 de noviembre (187 días de siembra a espigadura aproximadamente). En Máfil y Purranque, sembrado el 23 de mayo, espiga alrededor del 30 de noviembre (unos 172 y 170 días de siembra a espigadura, respectivamente), siendo alrededor de 11 días más precoz que Bicentenario INIA (Cuadro 2), y dos días más tardío que Maxwell INIA (datos no presentados). Es un período que reúne entre 720 a 780 grados días, base 5°C en Vilcún, y entre 757 y 854 grados días, base 5°C en Purranque. Su hábito de crecimiento a la macolla es muy rastrero y sus aurículas no presentan antocianinas. La lámina de la hoja presenta glaucosidad muy débil o ausente, al igual que el tallo. La altura de planta ha variado entre 75 y 90 cm en diferentes años y localidades, siendo muy similar en altura a Maxwell INIA. La espiga es de color blanco, forma paralela, densidad alta, con barbas ausentes y semierecta a la madurez. Las glumas muestran un hombro derecho, de ancho medio, diente obtuso y vellosidad externa ausente. El grano es ovoide a semi-alargado, de tamaño mediano, color rojo, con cepillo ausente o muy corto, surco central marcado y un peso promedio de 40 g los 1000 granos, con un rango de 33,0 a 42,0 g, dependiendo de la época de siembra y localidad.



► **Cuadro 2.** Resultados promedios de análisis bromatológico de Pionero INIA en comparación a otros cereales (Temporada 2011-2012, Promedio tres localidades). Laboratorio de Nutrición y Medio Ambiente, Remehue, Osorno.

Cultivar	M.S (%)	Proteínas Totales (%)	Digestib M.S. (%)	Energía Metabol. (Mcal/Kg)	Cenizas (%)	D (%)	ENL (Mcal/Kg)	Almidón (Peso seco) (%)*
Pionero INIA	87,9	12,8	94,8	3,31	1,4	93,3	1,95	61,2
Trigo Bicentenario	88,2	13,0	93,0	3,26	1,4	91,8	1,92	57,8
Triticale Faraón	88,6	11,6	95,1	3,32	1,5	93,5	1,95	60,5
Avena Urano	89,1	9,5	68,3	2,43	2,2	66,3	1,47	58,9
Cebada Tauro	87,6	11,4	92,1	3,22	1,9	90,4	1,90	57,2
Maíz	86,3	9,0	92,6	3,34	1,6	--	2,17	--

* Método enzimático OAC 996.11

Características Fitopatológicas ◀

Es un trigo que ha presentado resistencia a polvillo estriado (*Puccinia striiformis* West. f. sp. tritici Erikss.) y sensibilidad a polvillo colorado de la hoja (*Puccinia triticina* Eriks.). Tiene mediana tolerancia a septoriosis (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt.), y es resistente a oidio causado por el hongo *Blumeria graminis* D.C. f sp. *tritici* Marchal.

Rendimiento de Grano y Peso del Hectolitro ◀

Primero, Pionero INIA fue analizado en un ensayo agrónomico preliminar junto a otras variedades en Vilcún (INIA Carillanca), y posteriormente, en la temporada 2009/2010, se incorporó a los ensayos estándares siendo evaluado desde Chillán hasta Purranque, abarcando diez localidades que consideraron cuatro regiones del Sur del país. Los ensayos se estructuraron con un diseño de bloques (genotipos) al azar con cuatro repeticiones, en parcelas de 6 m², cuyo manejo agrónomico fue óptimo, con el fin de detectar diferencias entre genotipos; la fertilización base fue entre 180 a 220 kg ha⁻¹ de N; 120 a 140 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y entre 60 a 80 kg ha⁻¹ de K₂O, según la localidad y análisis de suelo.

Como promedio de las temporadas evaluadas en Vilcún, Máfil y Purranque, mostró un buen potencial productivo (124,0 Qm ha⁻¹), superior a Bicentenario INIA en 17 quintales (Cuadro 1), siendo observadas diferencias estadísticamente significativas entre ambas para algunas localidades y temporadas, alcanzando altos rendimientos e incluso superiores a testigos comerciales tanto de INIA como de otras empresas. Como una forma de conocer su nivel productivo en las distintas regiones del Centro-Sur y Sur del país, esta variedad fue evaluada desde Chillán hasta Purranque, alcanzando un rendimiento promedio de 140,1 Qm ha⁻¹ (datos no presentados), siendo los más altos niveles productivos alcanzados en las regiones del Sur, donde se recomendaría.

Respecto a los pesos del hectolitro, estos son más bajos que los del trigo harinero, posiblemente por las características del grano en términos de almidón, cuyo valor promedio fue de 74,6 Kg/Hl en comparación con Bicentenario INIA que alcanzó los 79,2 Kg/Hl.

Alternatividad ◀

Es un trigo que siendo de tipo invernol, o sea que requiere horas de frío para espigar, tiene cierto grado de alternatividad, ya que su respuesta a siembras tardías se afecta en menor proporción que un trigo netamente invernol

como Kumpa INIA o Bicentenario INIA, por tanto es posible sembrarlo desde otoño hasta fines de invierno. Su ciclo desde siembra a espigadura lo clasifica como de tipo intermedio, por tanto, su fecha de siembra tope no debiera postergarse más allá de la última semana de junio o comienzos de julio.

Calidad Bromatológica ◀

Si bien, el mejoramiento genético de trigo en Chile se ha hecho pensando en las características de una planta destinada a producir grano para consumo humano, alrededor del 9% o sea 141.000 toneladas (INE, 2011) de la cosecha se utiliza para suplementar raciones alimenticias para animales, especialmente vacas lecheras en la zona sur del país (Mellado, 2007). La superficie de siembra destinada para otros fines a la del consumo humano es hoy poco relevante, posiblemente porque no existe a la fecha un cultivar destinado a este uso específico. No obstante, es interesante referirse al uso del trigo como grano forrajero, dado que en algunas temporadas su consumo adquiere más importancia, y, porque últimamente también se le usa en alimentación de salmones. De hecho, en los últimos años, y específicamente en las regiones del Sur de Chile (Los Ríos y Los Lagos) el uso de trigo en las raciones de estos animales se ha transformado en actividad rutinaria, para lo cual ya existen informaciones respecto a demandas que alcanzan a más de 8.000 toneladas de trigo, sólo para el caso de una corredora regional. En paralelo, otras empresas en Osorno han mostrado gran interés por contar con un trigo del tipo grano-forrajero adaptado al ambiente del sur y que reúna los requisitos de calidad bromatológica y de almidón (Cuadro 2).

Zona de Cultivo y Fechas de Siembra ◀

Se recomendará sembrar Pionero INIA desde la región de Los Ríos hasta la región de Los Lagos en zonas de inviernos largos y primaveras húmedas. Por su ciclo se aconseja sembrarlo temprano, en abril o mayo, aún cuando puede ser sembrado hasta fines de junio. Es un trigo que tiene gran potencial para la zona de suelos trumaos, rojos y para sectores de precordillera.

Agradecimientos al equipo de trabajo conformado por:

Claudio Jobet¹, Volker Lein², Iván Matus³, Ricardo Campillo⁴, Javier Zúñiga¹, Ricardo Madariaga³, Claudio Rojas¹, Adrián Catrileo¹, Sergio Hazard¹, Oriela Romero¹, Gonzalo Marin¹, Cristian Ortiz¹, Luisa Vera¹, Carlos Toro¹, Nibaldo Cuevas¹ y Pedro Arias¹.

- 1 INIA Carillanca
- 2 Saaten Union, Francia
- 3 INIA Quilamapu

