

Francisco Tapia F.
Ing. Agrónomo, M. Sc.
ftapia@inia.cl
INIA-La Platina

José M. Peralta A.
Ing. Agrónomo, Ph. D.
INIA-Dirección Nacional

Juan Roa S.
Bolívar Vega O.
Ayudantes de Investigación
INIA-La Platina

Ballica y Maíz: Eficiencia de la remoción de Nitrógeno de los Purines de Cerdo

Ballica ◀

De los estudios realizados con ballica en Isla de Maipo y Pichidegua se concluyó que el purín crudo y el purín de laguna, por su contenido de nitrógeno, poseen un buen “valor fertilizante”. Todos los resultados señalan además, que la ballica es una especie que debe ser considerada cuando se elabora un sistema de producción para el tratamiento de estos purines, a través del método “Tasa Lenta” y así disminuir su efecto contaminante del medio ambiente.

En dichos estudios se comprobó que al aplicar purín crudo o purín de laguna, en dosis de 400 kg de nitrógeno (ver recuadro) por hectárea -que incluye la extracción por el cultivo, la volatilización de amonio y la desnitrificación, principalmente-, la producción de materia seca estadísticamente es similar a la obtenida con urea en la misma dosis (Cuadro 1).

Respecto a la extracción o remoción de nitrógeno por el cultivo, medido en la materia seca de la ballica por unidad de superficie, las concentraciones encontradas con las aplicaciones de purines crudos y de laguna (Cuadro 2) también son similares al uso de urea, con variaciones entre localidades probablemente por diferencias en el tipo de suelo. Donde fueron más bajas (Pichidegua), los suelos son arcillosos y más fríos.

Integrando la producción en kg de MS con su contenido de nitrógeno, se evidencia que la extracción total por hectárea, no difiere entre la pradera fertilizada con

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)	
	Urea	Purín	Urea	Purín	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	8.938	9.177	10.095	11.162	11.205	12.455
2008/09	14.117	13.058	9.038	12.609	10.550	10.970
Promedio	11.528	11.118	9.567	11.886	10.878	11.713

Cuadro 1. Producción de ballica con urea, purín crudo y purín de laguna, expresada en kg/ha de materia seca. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(%N)		(%N)		(%N)	
	Urea	Purín	Urea	Purín	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	3,15	3,47	2,59	2,31	3,35	3,36
2008/09	3,02	3,25	2,37	2,48	3,08	3,21
Promedio	3,09	3,36	2,48	2,4	3,22	3,29

Cuadro 2. Porcentaje de nitrógeno contenido en materia seca de ballica fertilizada con urea, purín crudo y purín de laguna. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)	
	Urea	Purín	Urea	Purín	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	282	318	261	258	375	418
2008/09	426	424	214	313	325	352
Promedio	356	374	237	285	350	385

Cuadro 3. Extracción total de nitrógeno por una hectárea de ballica fertilizada con urea, purín crudo y purín de laguna. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.

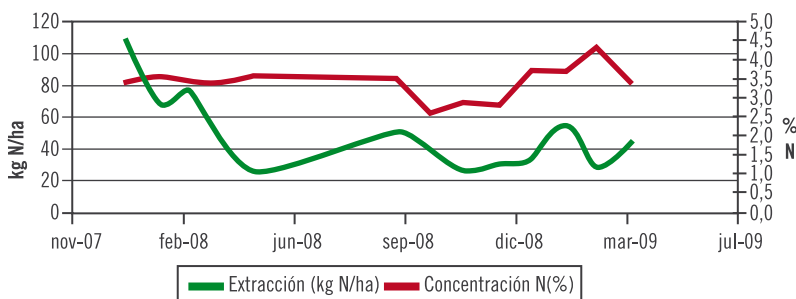


Figura 1. Ballica. Curvas de extracción mensual de N y concentración de N en la materia seca. Isla de Maipo, período 2007-2009.



Foto 1. Vista parcial del ensayo de ballica. Isla de Maipo, Región Metropolitana.

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)	
	Urea	Purín Crudo	Urea	Purín Crudo	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	27.111	28.450	30.560	40.589	37.325	38.410
2008/09	29.967	33.111	24.296	28.775	43.870	32.942
Promedio	28.539	30.780	27.428	34.682	40.598	35.676

Cuadro 4. Producción de maíz, con urea, purín crudo y purín de laguna, expresada en kg/ha de la biomasa. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.

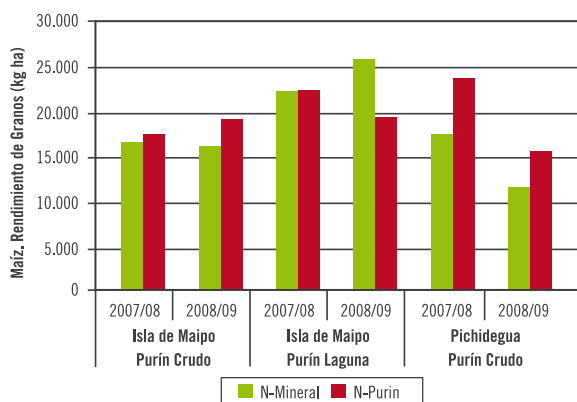


Figura 2. Rendimiento en granos de maíz (kg/ha de MS). Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas 2007/08 y 2008/09.

urea y la fertilizada con purines de cerdo, fluctuando entre 258 y 418 kg de nitrógeno por hectárea, durante el primer año de establecimiento de la pradera y entre 214 y 426 kg/ha, durante el segundo (Cuadro 3). Una de las ventajas de la ballica es que tiene gran habilidad para extraer el nitrógeno amoniacal, forma en que mayormente se encuentra en los purines de cerdo.

En la Figura 1, se presenta las curvas de extracción mensual de nitrógeno por una pradera de ballica, así como la variación estacional de concentración de este nutriente en el tejido vegetal, en los ensayos realizados en Isla de Maipo.

Maíz

En los estudios con maíz para grano (híbrido P32D12, en Isla de Maipo y P3335, en Pichidegua), al igual que los realizados con ballica, también se comprueba el valor fertilizante de los purines. Asimismo que el maíz es una buena alternativa para remover el nitrógeno aportado por los purines, que de lo contrario contaminarían el medio ambiente. Con la finalidad de estimar la extracción total de nitrógeno, se evaluó la producción de de m.s. incluyendo el grano (biomasa) a la cosecha y su contenido de nitrógeno. En este caso al aplicar purín crudo o purín de laguna, en dosis de 600 kg de nitrógeno por hectárea (ver recuadro) -que incluye la extracción por el cultivo, la volatilización de amonio y la desnitrificación, principalmente-, se comprobó que la producción de materia seca no difiere estadísticamente a la obtenida con la misma dosis de nitrógeno aportado por urea (Cuadro 4).

En la Figura 2, se observa que en cinco de los seis promedios obtenidos, el rendimiento en grano muestra que las producciones más altas se alcanzaron con purines de cerdo, dato importante para establecer que en maíz la urea puede ser reemplazada por purines de cerdo.

Otra variable evaluada fue la concentración de nitrógeno en la biomasa del maíz, lo que permitió estimar la extracción por la planta por unidad de superficie y su



potencialidad de integrar este cultivo en un sistema de tratamiento de purines de cerdo (Cuadro 5).

La concentración de nitrógeno en la MS de maíz grano, fue muy inferior a la de ballica, la cual lo supera en un 3%. Al igual que la ballica, no hubo diferencia entre el efecto de los purines, crudos y de laguna, y el efecto de la urea.

Relacionando la producción de biomasa total del maíz, con su contenido de N (Cuadro 6), se estima que la extracción total que hace esta planta por unidad de superficie (ha) no difiere estadísticamente entre las fuentes de nitrógeno, fluctuando, en promedio, entre 272 y 331 kg/ha al fertilizar con urea y entre 326 y 364kg/ha, cuando se aplicó purines crudos de cerdo. En la comparación entre purines de laguna y urea, debido que los rendimientos en m.s. fueron más altos que los obtenidos en los ensayos anteriores, la extracción promedio fue mayor, variando entre 382 y 479 kg/ha.

En consecuencia tanto la producción de MS y la extracción de nitrógeno de ballica o maíz, indican que la urea puede ser remplazada con éxito, por la fertilización con purines en cualquiera de sus formas, e incorporarlos dentro del plan de manejo ambiental de estos efluentes.

La concentración de nitrógeno medida en la m.s. de ambos cultivos, confirma evaluaciones anteriores de INIA, que concluyeron que el nitrógeno de los purines de cerdo es capturado por la planta en las mismas cantidades que el proveniente de un fertilizante sintético, como la urea.

Otros estudios de INIA (2005), señalan que, en promedio, un cerdo en un sistema cerrado, genera del orden de 4,5 kg de N por año. Por ello, una hectárea de ballica o de maíz podría remover la producción de purines de cerca de 85 cerdos, sin considerar la volatilización de estos efluentes desde el suelo.

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(%N)		(%N)		(%N)	
	Urea	Purín	Urea	Purín	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	1,29	1,15	1,09	1,08	1,24	1,11
2008/09	1,09	0,96	0,88	1,02	1,12	1,04
Promedio	1,16	1,06	0,99	1,05	1,18	1,07

Cuadro 5. Porcentaje de nitrógeno contenido en la biomasa de maíz fertilizado con urea, purín crudo y purín de laguna. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.

	Isla de Maipo		Pichidegua		Isla de Maipo	
	(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)		(kh/ha m.s.)	
	Urea	Purín	Urea	Purín	Urea	Purín de Laguna
Temporada						
2007/08	350	327	333	438	463	426
2008/09	327	318	214	294	491	343
Promedio	331	326	272	364	479	382

Cuadro 6. Extracción total de nitrógeno por una hectárea de maíz fertilizada con urea, purín crudo y purín de laguna. Isla de Maipo y Pichidegua, temporadas agrícolas 2007/08 y 2008/09.



Foto 2. Vista parcial del ensayo de maíz. Isla de Maipo, Región Metropolitana.

◀ Dosificación de Nitrógeno para Ballica y Maíz

La dosis de nitrógeno aplicada en ballica fue de 400 kg/ha y en maíz de 600 kg/ha. Para calcular la dosificación de los purines se partió de la concentración de este elemento al momento de su integración en el riego. En Isla de Maipo el contenido de nitrógeno total de los purines de pozo (crudo) era, en promedio, de 730 mg/L, y el de los purines de laguna anaeróbica luego de 20 días de almacenados, era de 459 mg/L. Mientras que en Pichidegua, la concentración promedio era de 1.260 mg/L. Según estas cifras, la aplicación en el agua de riego, se hizo hasta completar las dosis programadas. También se fertilizó con fósforo en dosis de 150 kg/ha de P_2O_5 .