



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

“Sistema de soporte a la fertilización fosfatada de pasturas V 1.0”

<http://pasturas.inia.org.uy/fertilidad/gui/>

Curso de actualización de fertilización de pasturas
Diciembre 2019

Andrés Quincke
Robin Cuadro

The image shows a tilted screenshot of a web application interface titled "Fertilización Fosfatada de pasturas". At the top, there is a red header with the text "Ingreso de datos". Below this, the form contains several dropdown menus and a text input field. The fields are labeled as follows: "Grupo CONEAT" (with a dropdown menu), "Especie" (with a dropdown menu), "Tipo de fertilizante utilizado anteriormente" (with a dropdown menu), "Tipo de análisis realizado" (with a dropdown menu), "Valor de análisis de suelo" (with a text input field containing the number "0" and the unit "ppm" to its right), "Profundidad de muestreo" (with a dropdown menu), and "Fertilizante que va a utilizar" (with a dropdown menu). At the bottom left of the form, there is a green button labeled "Analizar".

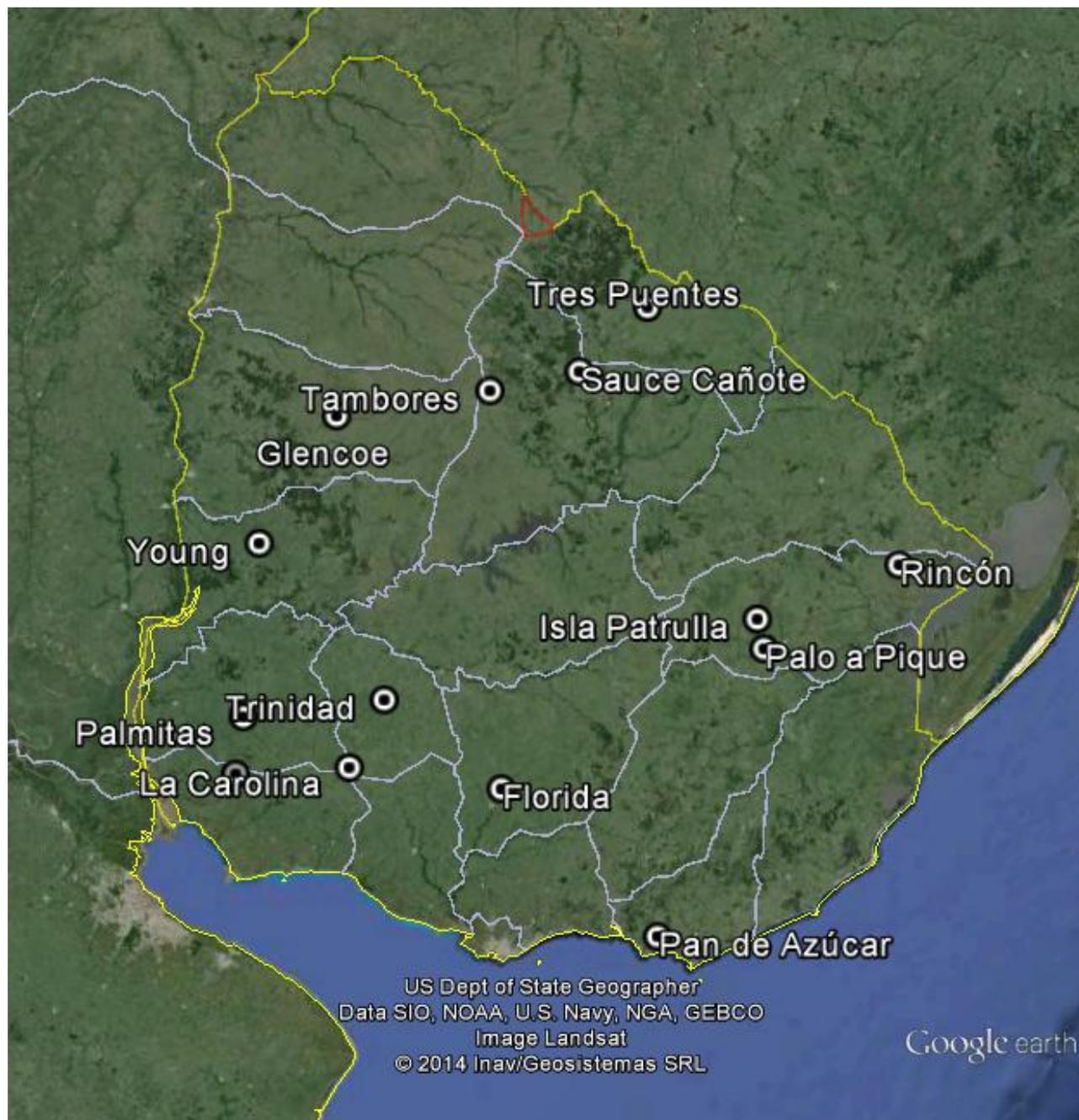
Objetivo de la presentación:

Analizar los valores para **Equivalente Fertilizante** y **Nivel Crítico** en el actual Sistema de Soporte.

Información generada en una red de ensayos (2008-2012).

Se estudiaron 14 sitios.

20 CONEAT= 5.096.000 hás (29,5 %)



Antecedentes de Niveles Críticos de P

TABLA 1: REQUERIMIENTOS DE P EN INSTALACIÓN DE DIFERENTES ESPECIES EN SUELOS DE TEXTURAS MEDIAS Y PESADAS DEL SUR Y LITORAL.

ESPECIE	RANGO CRÍTICO BRAY N° 1 (ppm en muestras de 0-15 cm de profundidad)
ALFALFA	20-25
TREBOL BLANCO	15-16
TREBOL ROJO	12-14
LOTUS CORNICULATUS	10-12
GRAMÍNEAS	8-10

Bordoli, 1998

Ensayos: 1976-1989, en su mayoría en el sur y litoral del país en suelos de textura medias y pesadas.

Equivalente Fertilizante: 10 – 15 kg P₂O₅ / ppm

Equivalente de fertilizante (kg P₂O₅/ha)

Resultados

Equivalente fertilizante para superfosfato triple y fosforita natural, según métodos de análisis de P en el suelo y profundidad de muestreo.

	Profundidad	Bray I	Resinas	Cítrico
Super triple	0-7,5 cm	15 e	15 de	11 cd
	0-15 cm	17 ef	20 f	16 e
Fosforita natural	0-7,5 cm	-	5 a	7 ab
	0-15 cm	-	9 bc	11 c

* EF= kg P₂O₅/ha para aumentar 1 mg P/kg de P en el suelo al momento de la fertilización.

- Menor EF para 0-7,5cm, pero aprox. 75% de EF 0-15cm (con supertriple)
- Menor EF para fosforita (resinas y cítrico)

Sistema de soporte a la fertilización fosfatada de pasturas V 1.0 (SSPP)

Trébol blanco

Bray.- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	10	23
Nivel óptimo P	10	21

Cítrico- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	8	30
Nivel óptimo P	10	25

Cítrico- Fosforita Natural	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	7	24
Nivel óptimo P	12	25

Lotus corniculatus

Bray.- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	10	23
Nivel óptimo P	8	20

Cítrico- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	8	30
Nivel óptimo P	8	18

Cítrico- Fosforita Natural	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	7	24
Nivel óptimo P	12	22

Sistema de soporte a la fertilización fosfatada de pasturas V 1.0 (SSPP)

Alfalfa

Bray.- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	10	23
Nivel óptimo P	13	27

Cítrico- Super triple	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	8	30
Nivel óptimo P	13	32

Cítrico- Fosforita Natural	Mínimo	Máximo
Equivalente fertilizante	7	24
Nivel óptimo P	15	32

<http://pasturas.inia.org.uy/fertilidad/gui/>

¿Cómo se hizo la extrapolación desde los resultados experimentales a otros grupos CONEAT?

“Funciones de pedotransferencia”:

- Regresiones múltiples en base a propiedades químicas
- Selección de modelos con alto $R^2_{aj.}$, bajo Cuadrado Medio del Error de predicción (CMEpred.), bajo número de regresoras (o sea de prop. químicas)

Equivalente Fertilizante:

Bray ST:		
Factor	Coef	p-valor
Const	118,2	0,0002
pH	-11,2	0,0089
A.Tit.	-4,1	0,0065
% Sat	-0,8	0,0211
Arcilla	0,7	0,0050
CIC/Arc	35,8	0,0191

Cítrico ST:		
Factor	Coef	p-valor
const	148,04	0,0000
(Ca+Mg):K	-0,40	0,0003
CICpH7	53,07	0,0024
pH	-19,10	0,0003
A.Tit.	-55,99	0,0016
Bases T.	-52,49	0,0026

Cítrico FN		
Factor	Coef	p-valor
const	-23,37	0,3050
(Ca+Mg):K	0,19	0,0216
CICpH7	-2,42	0,0015
pH	-20,06	0,0000
Arcilla	0,65	0,0096
% Sat	1,91	0,0002
C:N	3,05	0,0037

Equivalente Fertilizante	Número regresoras	R ² aj.	CMEpred	p-valor del modelo
Bray ST	5	0,37	20,8	0,0218
Cítrico ST	5	0,81	22,5	<0,0001
Cítrico FN	6	0,61	18,0	0,0005

Nivel Crítico para Lotus:

Bray ST		
Factor	Coef	p-valor
const	3,64	0,44
COS	-5,2	0,014
A.Tit	2,2	0,0559
(Ca+Mg):K	0,3	0,0132

Cítrico ST		
Factor	Coef	p-valor
const	10,81	0,0364
C:N	0,36	0,4575
C.Org	-11,87	0,0010
CIC	1,31	0,0009

Cítrico FN		
Factor	Coef	p-valor
const	-22,95	0,106
pH	-1,10	0,0555
C:N	2,69	0,0061
Ca	4,10	0,0460
CIC	1,16	0,0228

P crítico 90 (TB)	Número regresoras	R² aj.	CMEpred	p-valor del modelo
Bray ST	3	0,69	24,5	0,0307
Cítrico ST	3	0,80	6,0	0,0050
Cítrico FN	4	0,68	13,9	0,040

Ejemplos de suelos CONEAT contrastantes (para Bray, trébol blanco)

Equiv. Fert	Nivel Crítico	Ejemplos CONEAT
Alto (>20)	Alto (>18)	2,12; 3,54
Alto (>20)	Bajo (<13)	5,02b; 5,3; 10,2; 10,7; 2,11a; 12,13
Bajo (<12)	Alto (>18)	12,22; G03,11
Bajo (<12)	Bajo (<13)	10,12; 10,6a; 10,6b

En resumen:

- Importancia de **manejar correctamente el P** en pasturas
- Aproximación a recomendaciones **sitio-específicas**.
- No hay una “receta” única. **La dosis dependerá** de:
 - fósforo disponible en suelo,
 - especies forrajeras,
 - Suelo, tipo de fertilizante y métodos de análisis.
- Herramienta en internet para **usar fácilmente** dicha información y lograr **mejorar el uso del fertilizante fosfatado**.

“Sistema de soporte a la fertilización fosfatada de pasturas”
-SSFP-

inia



Fertilización de pasturas de leguminosas: resultados para el manejo del fósforo y el azufre.

ISSN: 1688-9266

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

URUGUAY

Enero, 2019

SERIE TÉCNICA

248

INIA

**Versión digital (pdf)
gratis en
www.inia.uy**

<http://pasturas.inia.org.uy/fertilidad/gui/>

inia



Muchas gracias

Preguntas o comentarios?



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

Robin Cuadro rcuadro@inia.org.uy
Andrés Quincke aquincke@inia.org.uy