



Estrategias de manejo de la fertilización:

¿Podemos producir rendimiento y calidad en trigo y cebada?

Pablo Calviño



¿Cómo definimos calidad?

- Lo que pide quien me compra

¿Podemos producir rendimiento y calidad en trigo y
cebada?



Organismo
Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales



Manejo de cultivo

- La planificación es la etapa de mayor peso en el éxito de la realización de un lote de cultivo.
- Comienza con la caracterización de los **ambientes, de los cultivares** y de un claro conocimiento **del contexto**.



Objeto

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales

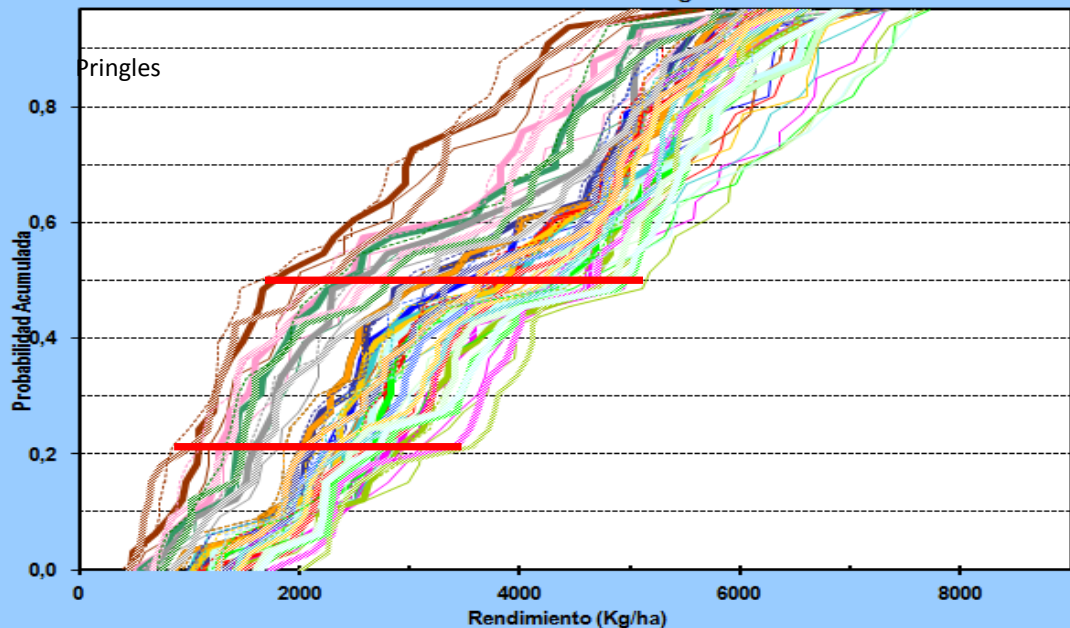


- En una buena caracterización del ambiente, se debería conocer cual es la probabilidad de obtener determinados rindes, para diferentes manejos.

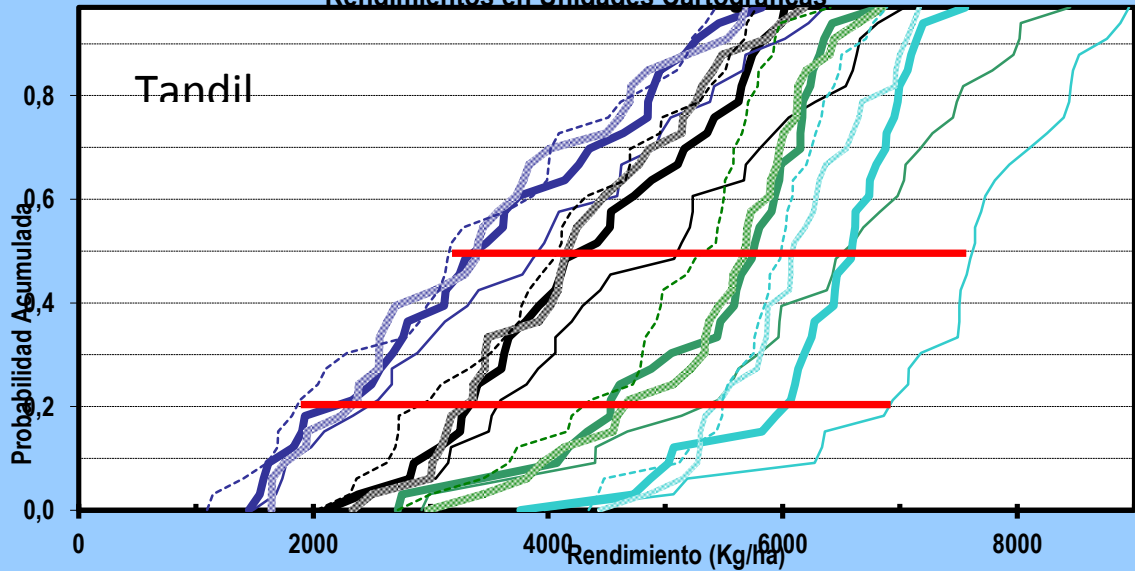
Cooperativa



Rendimientos en Unidades Cartográficas



Rendimientos en Unidades Cartográficas



RENDIMIENTO ESPERADO DE TRIGO DE UN LOTE





Organiza

Federación de Centros
y Estaciones Granistas
de Argentina



A TODO TRIGO
Y CULTIVOS DE INVIERNO

¿Cómo se construye el precio de trigo y de cebada?

Cooperativa

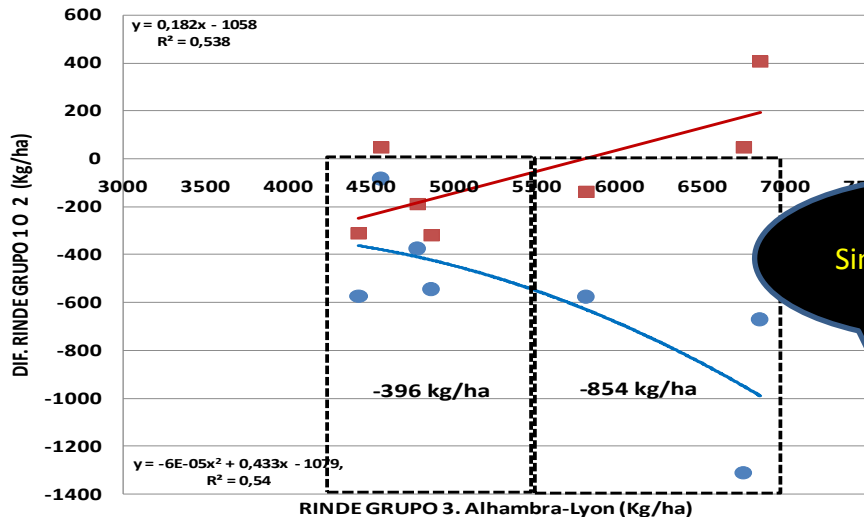


Valor del Trigo y Cebada

- En trigo hay negocios donde se pide
 - valores de proteína y gluten.
 - Gluten y W.
 - Solo que sea Trigo pan
 - otros
- En cebada cervecera siempre se necesitan que los granos presenten determinados valores de proteínas y calibre.

Voy a poner foco
principalmente en
Rendimiento y
Proteína

DIFERENCIA DE RENDIMIENTO DE MEJORES VARIEDADES GRUPO 1 Y 2 DE CALIDAD VS MEJORES GRUPO 3. Red Trigo Mys 2014.
(S. Rufino; L.Macia; L.Totora; HuincaHue; PichiTue)





Organismo
Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales

Los diagnósticos mas comunes para determinar el N a utilizar no miran el valor de proteína.

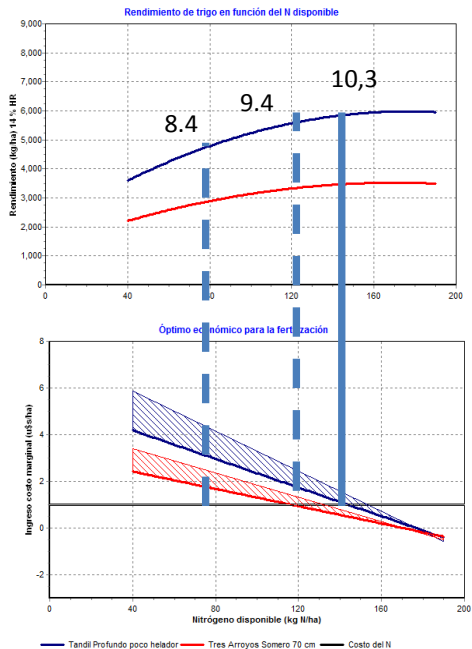


Los ejemplos que vamos a ver son sin limitantes de otros nutrientes y sin enfermedades y plagas

Cooperativa

SEMA

A modo de ejemplo



Lo que se calcula
es la dosis
óptima
económica por
rendimiento

Construidos con el programa
Triguero 2.0 (profertil)



¿Que diferencias hay en el manejo de N de Trigo y Cebada ?

- Los cultivares actuales de **cebada** presentan valores bastante **parecidos en proteína y rendimiento a los trigos** mas usados de Grupo II.

En la última campaña se realizaron 19 RET de Cebada

Ambiente	Responsable del ensayo	Entidad aportante
Cnel. Suárez	Marcelo Sendra	AB-InBev
Tres Arroyos	Antonio Aquinaga- Alejandra Gribaldo	
Alberti	Antonio Aguinaga- Criadero Klein	Toepler
Cnel. Dorrego	Agrar del Sur	
Tandil	Agrar del Sur	
Salto	Agrar del Sur	

<http://inta.gov.ar/documentos/red-nacional-de-cebada-cervecera.-campana-2014>
<http://inta.gov.ar/documentos/red-nacional-de-cebada-cervecera.-campana-2014>

9 de julio	Mario Cattaneo- Hector Martinuzzi	SAB Miller
La Dulce	Mario Cattaneo- Criadero Buck	INTA
Bordenave	Verónica Conti- Federico Moreyra	
Marcos Juárez	José Salines	
Barrow	Liliana Wehrhahne	
Paraná	Walter Kuttel/ Gabriela Díaz	Cortolý de Argentina
Balcarce 2°	John Scanlan- Hector Martinuzzi	
Daireaux	Agrar del Sur	
Huanguelén		

Ensayos Regional SABMiller Promedio 3 Años (2012-2013-2014) 15 Ensayos

Variedad	Promedio 3 Años			kg/ha >2,5mm
	kg/ha	>2,5 mm	Proteína	
Scrabble	6311	89.9	10.9	5,651
Andreia	6079	92.2	11.1	5,598
MP1012	6027	91.1	11.7	5,476
Aliciana	6006	91.3	10.6	5,468
Jennifer	5828	91.8	11.1	5,354
Explorer	5889	87.9	11.0	5,154
Shakira	5565	89.2	11.3	4,956
Scarlett	5016	86.0	11.2	4,316
	5840	89.9	11.1	5,246



Trigo	Ciclo intermedio
GC 1	B. Bellaco
	K. serpiente
	ACA 356
GC 2	SRM Nogal

http://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=429:campana-20142015&catid=45:ensayos-de-trigo&Itemid=197

	B. Pieno
	Bag 601
GC3	DM Lyon
	Lim Alhambra



¿Que diferencias hay en el manejo de N de Trigo y Cebada ?

- Los cultivares actuales de cebada presentan valores bastante parecidos en proteína y rendimiento a los trigos mas usados de Grupo II.

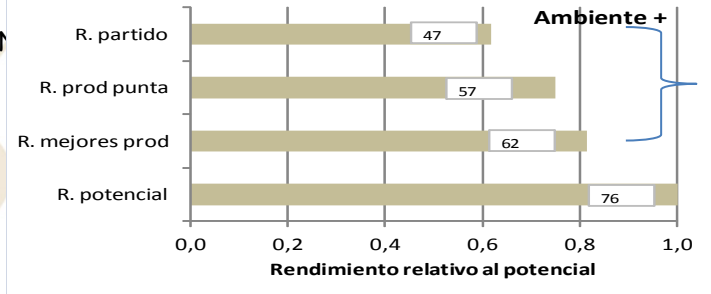
Hasta hoy.....

En Argentina lo que mejor funciona
para disminuir el vuelco en cebada
es reducir la biomasa hasta ≈ 32

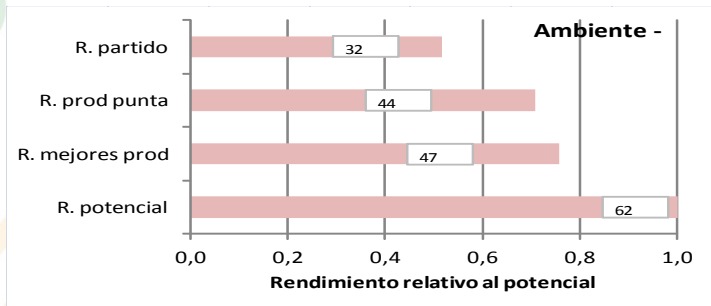
- **La gran diferencia es el mayor riesgo de vuelco en cebada en determinados ambientes, si se fertiliza con la misma dinámica que el trigo.**

Principales limitantes del cultivo de trigo

- Agua
 - Lluvias
 - Capacidad almacenaje de agua en el suelo
- Temperaturas máximas
- Heladas
 - Topografía
 - Rastrojos
 - Diferencias varietales
- Anegamientos
- **Hombre**



Estas son las brechas sobre las que haremos más hincapié

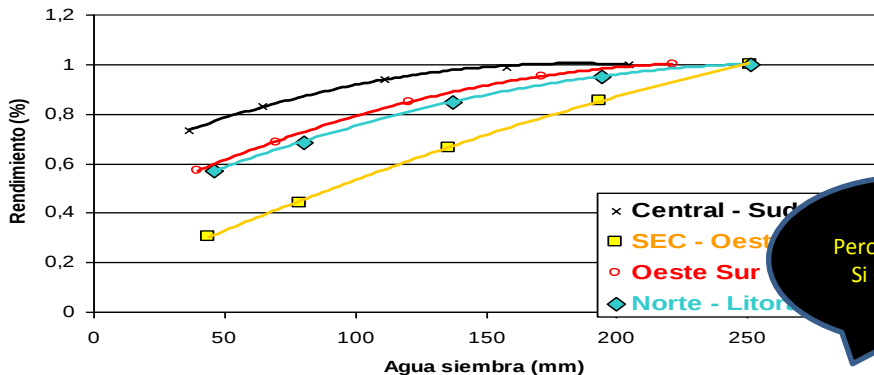


Rinde de partido 5 años

Partido	kg/ha
Tandil	4333
25 de mayo	3436
Cnel Suarez	2544

Calviño, 2013

Efecto del agua a la siembra sobre el rendimiento del cultivo en diferentes regiones

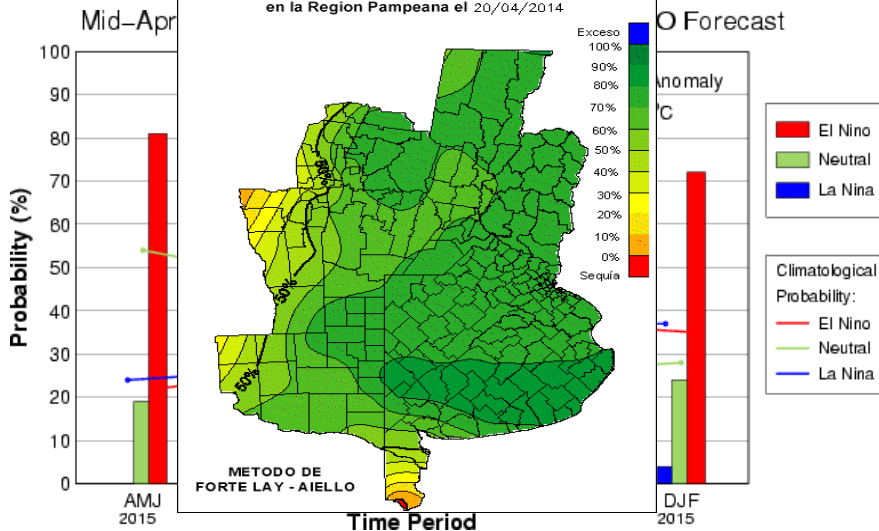


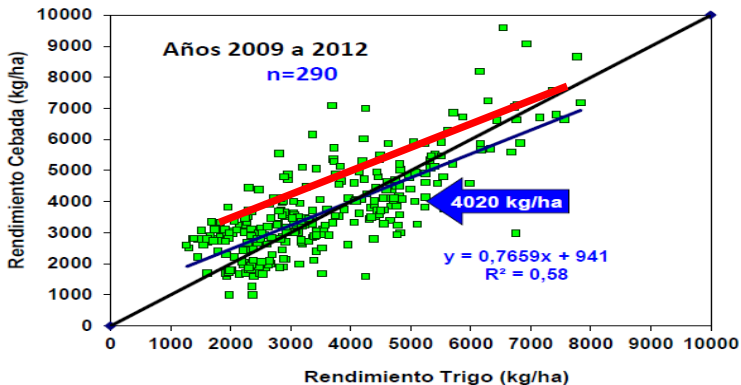
Pero el ajuste es
Si < Z32 < Z39

Monzón, 2009



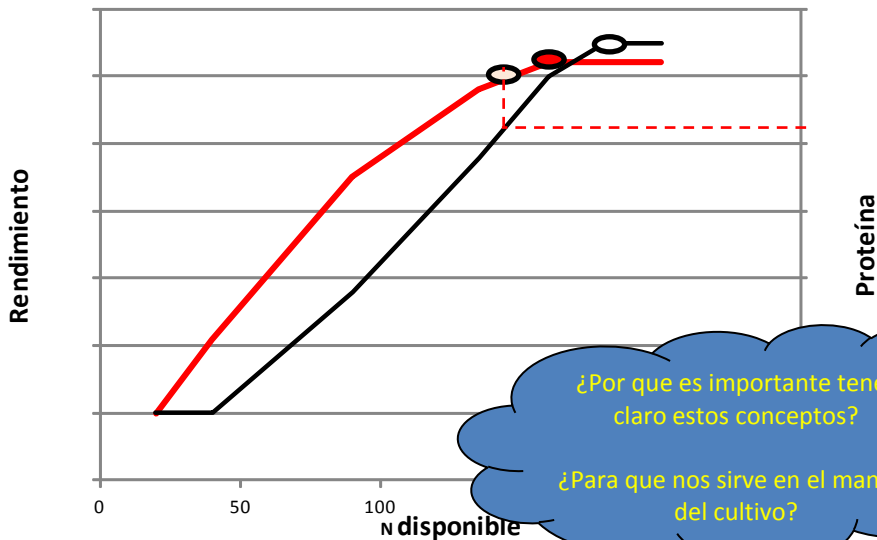
Organismo
Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales





Cebada: Ventajas en ambientes de rendimiento medio a bajo
(51 % de los casos)

Esquema de aumento de rendimiento y en proteína en grano de trigo en función del N agregado



¿Por que es importante tener claro estos conceptos?

¿Para que nos sirve en el manejo del cultivo?

Influencia de los aportes y pérdidas de N que tiene el suelo sobre el diagnóstico

N de napa

Según el año

Aportes

N suelo

N fertilizante

N mineralizado

Pérdidas

Lavado

Denitrificación

¿Todos los
suelos tienen las
mismas
eficiencias?

Rendimiento

5500

5500

5500

Modelo

150-x

5500/36

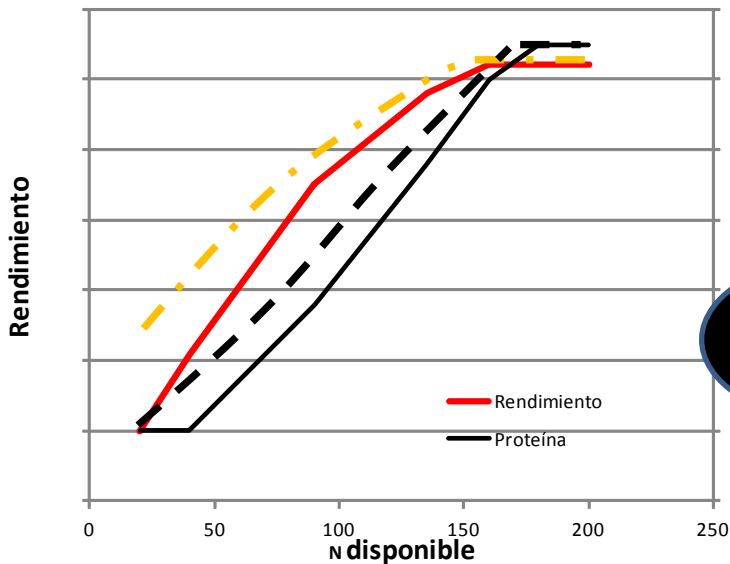
5500/34

30 kg/tn

Requerimientos

Disponibilidad hídrica

Efecto de la capacidad de mineralizar del suelo



Y la fecha de
muestreo del N
inicial??

¿Cómo juegan las precipitaciones?

- Si se parte de 100 kg N/ha de 0-60 cm y suelo en cc:
- En los primeros 100 cm de suelo, lluvias de 100 mm dejan:
- La primer lluvia: deja 66 kg de N
- La segunda lluvia deja solo 41 kg de N.
 - y 77 kg de N hasta los 140 cm

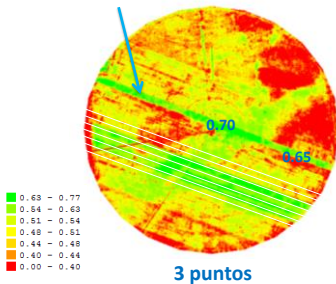
Los
diagnósticos
necesitan
dinamismo

Parcelas de suficiencia

Resultados

Avión

Parcela de
suficiencia



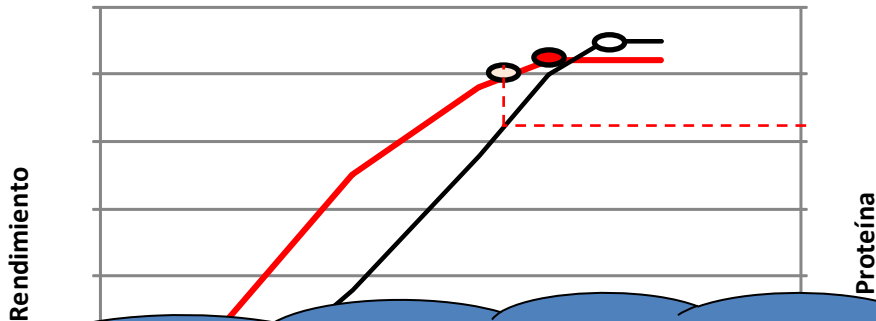
Sectores con necesidad de
re fertilización



Dif NDVI ZP
Spad
Cond actual

Lopez de Sabando, 2015

Esquema de aumento de rendimiento y en proteína en grano de trigo en función del N agregado



Las grandes interrogantes:

- 1- hasta que momento el N va a rinde?
- 2- cual es la probabilidad de que se incorpore en pocos días?
- 3- cual es la correlación entre agua en el suelo en 2N?
- 4- que capacidad de aplicación tengo en corto plazo?
- 5- que relaciones de precio espero



Organismo
Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales

¿Cómo juega la fuente?



A TODO TRIGO
Y CULTIVOS DE INVIERNO

Especialmente en aplicaciones tardías

y en regiones de riesgo de lluvias

Cooperativa

SEMA

Dinámica del N en planta

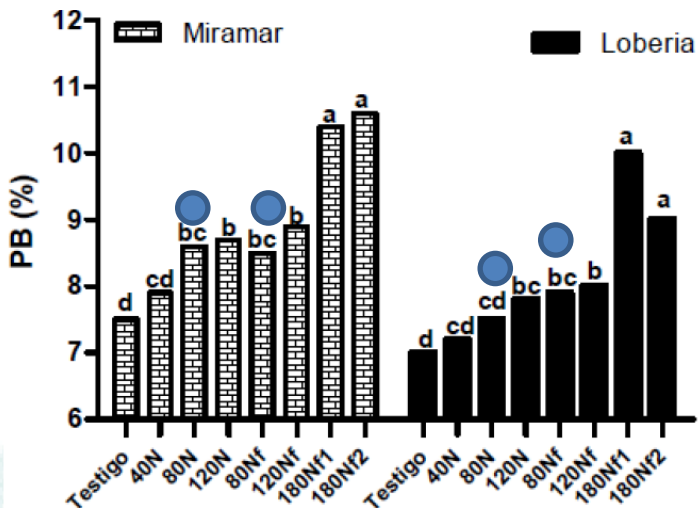
- En floración ya se acumula aprox. el 75 % del N de MF.
- A partir de floración hay removilización del N hacia las espigas y los granos.
- ¿y en cebada?
- Para poder armar las estrategias: debemos conocer la dinámica de absorción de N.

Cebada

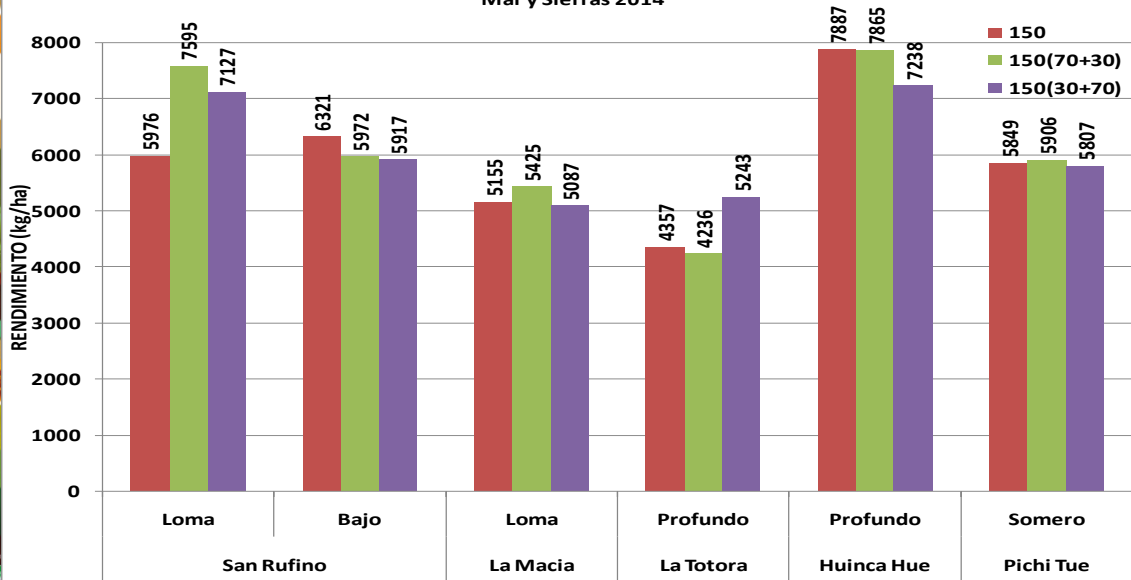
Tratamiento	Momento de aplicación			Rinde kg/ha	Proteína %
	Siembra	Z 30	Z 31		
	kg N aplicado				
1	150			6632	10,3
2	120	30		6727	10,3
3	120		30	6690	10,5
4	100		50	6815	10,7

Datos promedio de 2 sitios: Dif No Sign 5%

Calviño, 2014



**RENDIMIENTO EN FUNCION DE EL MOMENTO DE APLICACIÓN DE N. Andreia.
Mar y Sierras 2014**





Organiza

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales

Cebada:



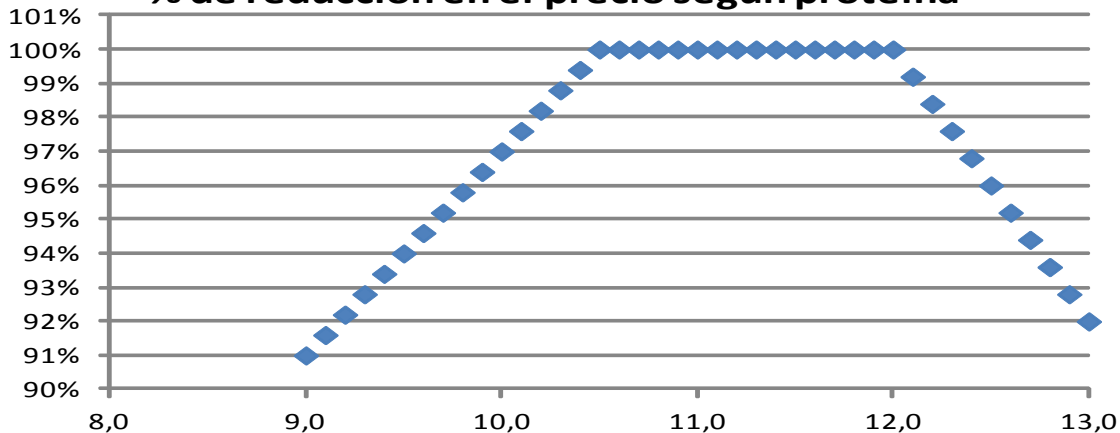
A TODO TRIGO
Y CULTIVOS DE INVIERNO

como se maneja el N?

Cooperativa



% de reducción en el precio según proteína



Ejemplo: decisiones en cebada

Si en Z32
tenemos
agua en el
suelo.

Válido
para
Scrable,
Andreia,
Shakira

Zona o ambientes con deficiencias hídricas comunes

Precipitaciones de siembra a septiembre	Escasas
Definición del rendimiento esperado y proteína	Ejemplo: 3900 kg/ha y 10%
Modelo de fertilización	por modelos validados. Ejemplo 120-x
N mineralizable	Si
Fertilización temprana (siembra a ppios de macollaje)	completo modelo
Construcción franja suficiencia	Si
Fertilización media (espiga 1 a 5 cm)	0 evaluar si hubo lavado
Hoja bandera	Chequeo ISN < 3 ptos > 25 kg N. Año con deficiencias hídricas, no agregar.
Floración	Chequear ISN. Si no se hizo el chequeo en HB
Precosecha	Evaluar diferencias intralote

Zona o ambientes con deficiencias hídricas poco probables

Adecuadas
Ejemplo: 5800 kg/ha y 10%
Ejemplo: 160-x
Si
Para el ejemplo: completo 100-X
Si
Completo el modelo evaluar si hubo lavado
Chequeo ISN < 3 ptos > 25 kg N < 5 ptos > 35 kg N Con deficiencias hídricas importantes. No agregar
Chequear ISN. Si no se hizo el chequeo en HB
Evaluar diferencias intralote

¿¿: 5800 kg/ha y 11%??

TRIGO

Zona o ambientes con deficiencias hídricas poco probables

Zona o ambientes con deficiencias hídricas poco probables

Precipitaciones de siembra a septiembre	Adecuadas	Adecuadas	Adecuadas
Definición del rendimiento esperado y proteína	Ejemplo: 5800 kg/ha y 10%	Ejemplo: 5800 kg/ha; 11% prot y 28 de Gluten	Ejemplo: 5200 kg/ha; 12% prot, 28 de Gluten, 370 W
Variedad	Buenas de GC 2	Buenas de GC 2	Buenas de GC 1
Modelo de fertilización	Ejemplo: 160-x	Ejemplo: 175-x	Ejemplo: 175-x
N mineralizable	SI	SI	SI
Fertilización temprana (siembra a ppios de macollaje)	Para el ejemplo: completo 100-X	Para el ejemplo: completo 100-X	Para el ejemplo: completo 100-X
Construcción frania suficiencia	SI	SI	SI
		Completo el modelo evaluar si hubo lavado	en esp 5 cm
		Chequeo ISN 3 pto > 25 kg N < 5 pto > 35 kg N	
	Con deficiencias hídricas importantes. No agregar	Con deficiencias hídricas importantes. No agregar	
Floración	Chequear ISN. Si no se hizo el chequeo en HB	Chequear ISN. Si no se hizo el chequeo en HB	
Precosecha	Evaluar diferencias intralote	Evaluar diferencias intralote	

La variedad es clave para la calidad que queremos producir

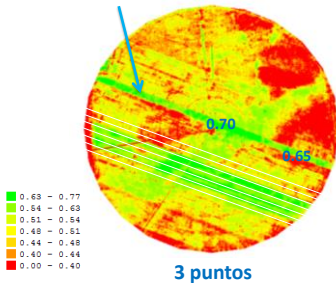
Herramientas de ayuda

- SPAD
- Sensores remotos:
 - Lectores Green Seeker
 - Cámaras multi espectrales
- Imágenes IV. NDVI
- Drones

Resultados

Avión

Parcela de
suficiencia



Sectores con necesidad de
re fertilización



Dif NDVI ZP
Spad
Cond actual



En síntesis:

se puede obtener rinde y calidad

- Hay herramientas
- Pero el éxito va a venir de la mano de utilizar las herramientas con tecnologías de procesos.

