

Poniendo a punto la agricultura por ambientes.

Generando información para una agricultura rentable y sustentable aplicando herramientas de manejo sitio específico

José Luis Costa
jcosta@balcarce.inta.gov.ar





Méritos:



Tomas Gowland
Nahuel Peralta
Hernán Angelini
Virginia Aparicio
Mauricio Castro Franco
Luciana Herber
Claudia Vidal
Martín Zamora

CREA Mar y Sierras
CONICET
EEA-INTA Balcarce
EEA-INTA Balcarce
Estudiante Maestría FCA
INTA EEA Corrientes
INTA EEA Reconquista
Chacra Barrow

Desde los comienzos de la agricultura, los productores agropecuarios han reconocido

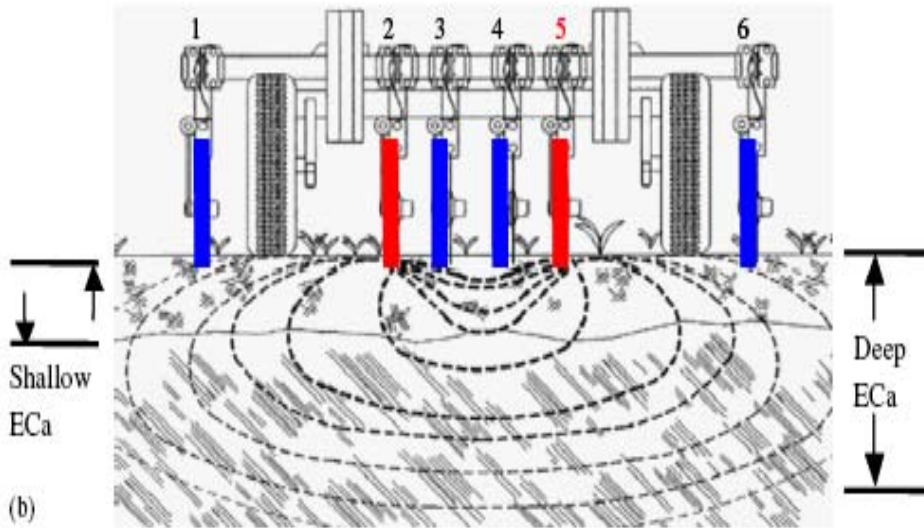
- que la productividad dentro de un lote es heterogénea
 - que las decisiones de manejo en un área determinada dependen de sus características particulares
- Los productores manejan lotes e incluso secciones de lotes grandes por separado
- Sin embargo no ha sido económicamente viable el manejo diferenciado de áreas pequeñas dentro de un lote (aproximadamente 500m²)



- La abundancia de tecnologías y servicios que se ofrecen en el área de agricultura de precisión (en conjunto con el volumen de publicaciones y propagandas de diversos tipos) sugieren que se conoce como usar la agricultura por ambientes.
- Sin embargo los antecedentes de investigación indican todo lo contrario (Bullock y col. 2003)
- LA AGRONOMIA

Que mide el Veris 3100 ®

Conductividad Eléctrica Aparente (CEa) del SUELO

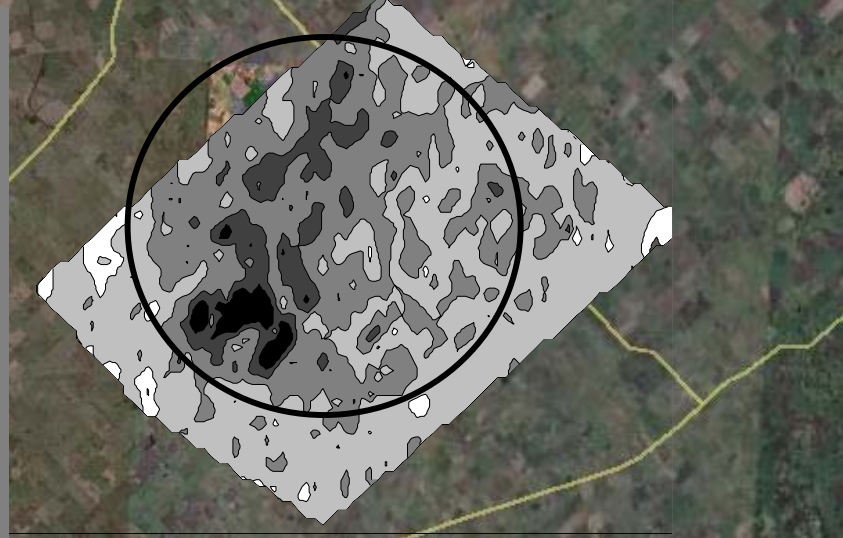
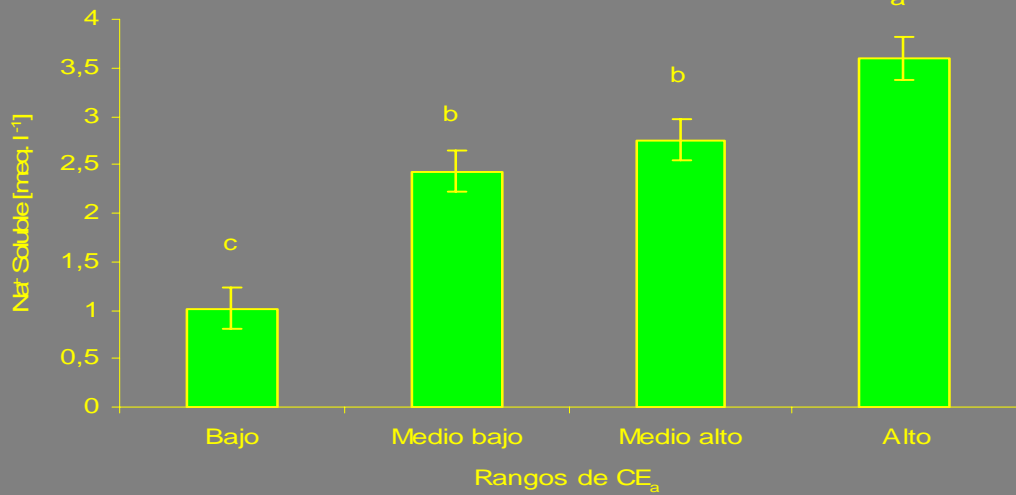


- Velocidad: 15-20 km/h
- Distancia entre pasadas: 20-25 m



90-110 datos de CEa/ha





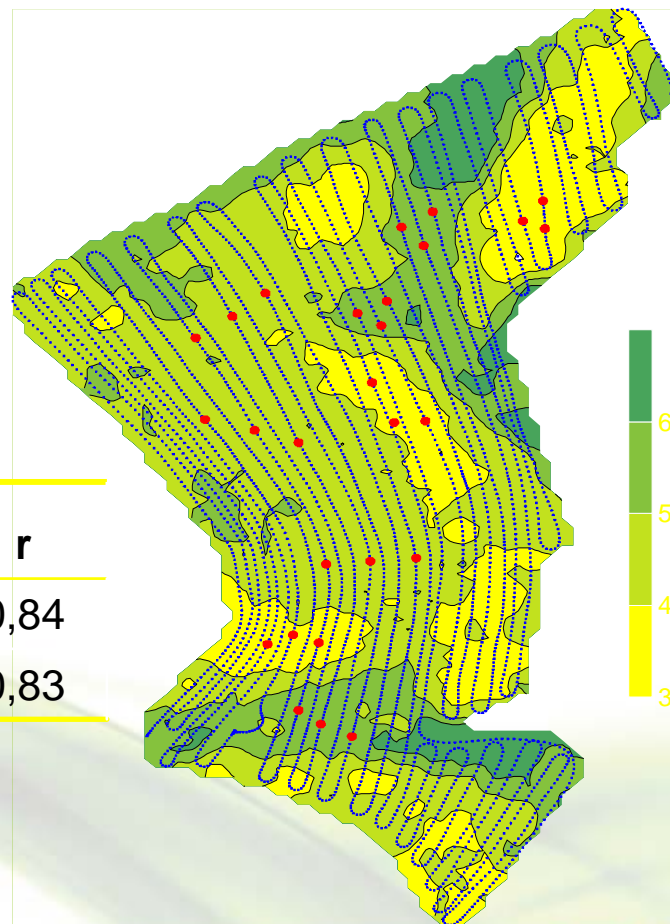


Mercedes Corrientes

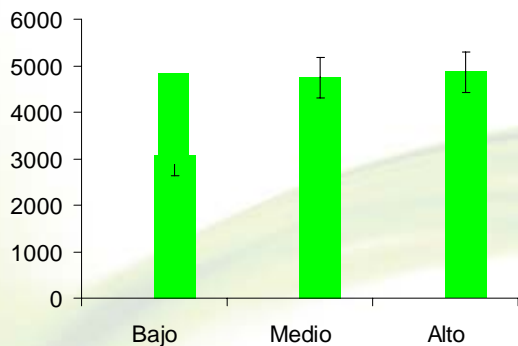


Esquema de muestreo de suelos con diseño estadístico

Luciana Herber



Textura	r^2
Arcilla (%)	0,76
Arena (%)	-0,93
Limo (%)	0,81
Arcilla+Limo (%)	0,93



Variable	Profundidad	r
MO	0-90	0,84
Potasio	0-90	0,83

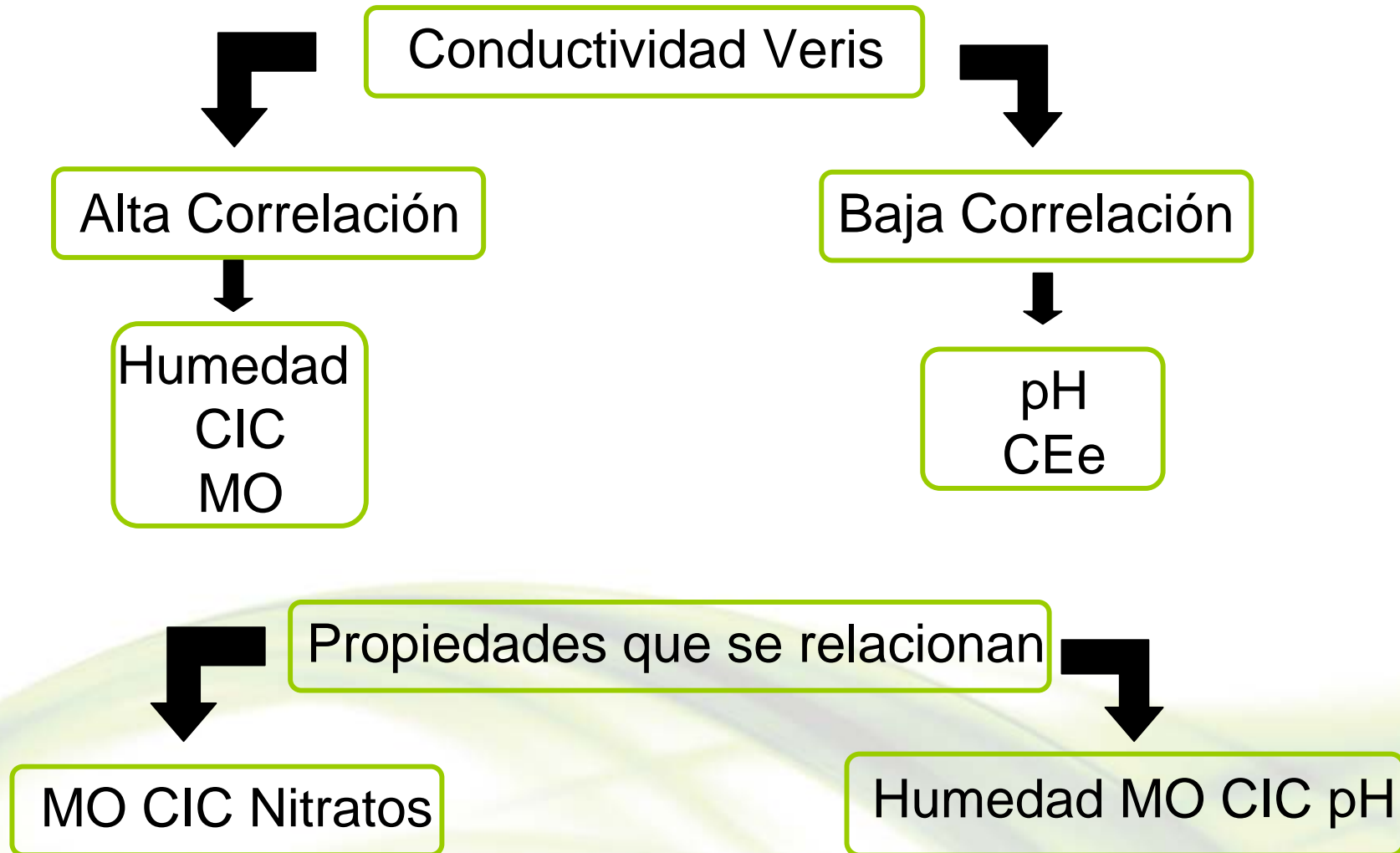


RELACION ENTRE LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE LAS PROPIEDADES DEL SITIO Y EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS



Nahuel Peralta





- Hipótesis
 - El manejo diferenciado entre o dentro de un lote puede beneficiar al productor y/o al ambiente.
- Condición necesaria para la agricultura de precisión:
 - La productividad de las actividades de manejo debe variar entre o dentro del lote debido a factores no controlados por el productor.

Función de respuesta del rendimiento

- En cada lugar de un lote (i) la respuesta del rendimiento a las características del sitio, manejo y clima pueden ser explicadas por la función:

$$\text{Rendimiento} = f(x_i, c_i, z)$$

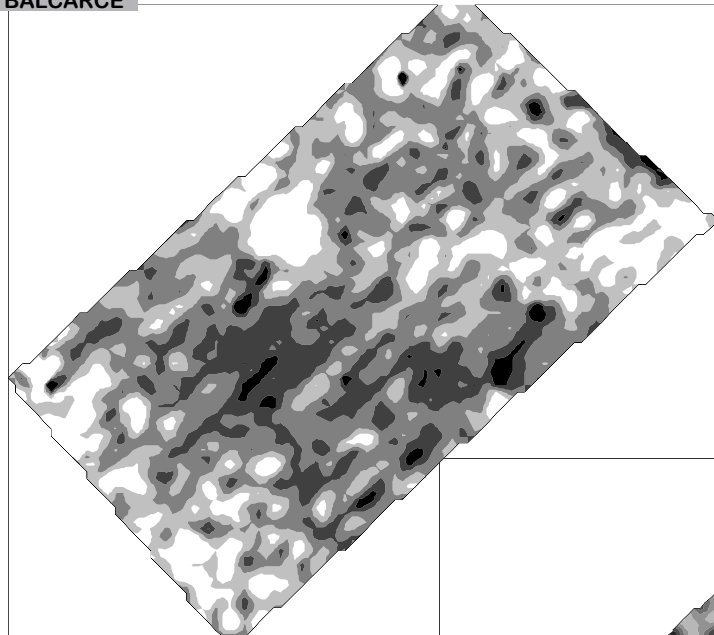
Donde:

> 500 m²

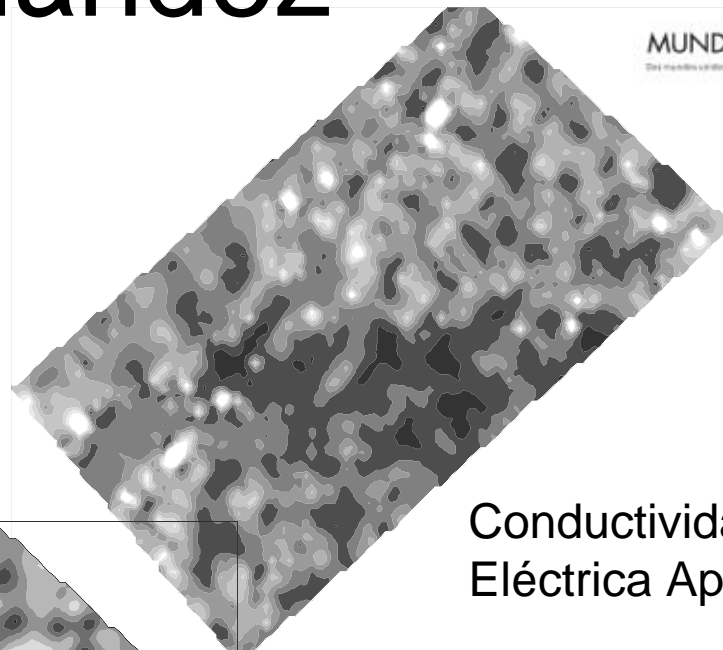
- x_i Variables de sitio (Altimetría, CE aparente, profundidad de tosca, nutrientes etc.)
- c_i Variables de manejo (Dosis de fertilizante, densidad de siembra, etc.)
- z Variables estocásticas (factores climáticos)

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}
x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}
x_{25}	.	.	.	.	.	.	.
.
.
.
.
.
.
.	.	.	.	.	.	.	x_i

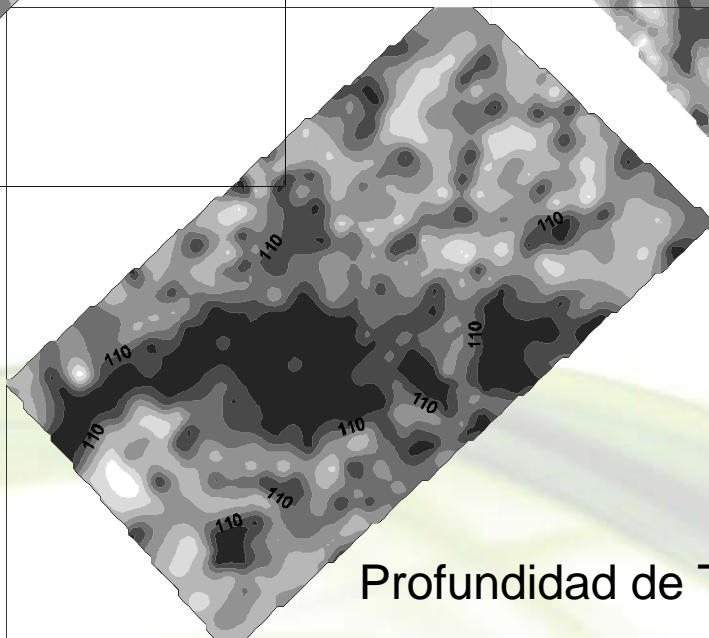
Juan N. Fernández



Promedio de 8 años de rendimientos normalizados

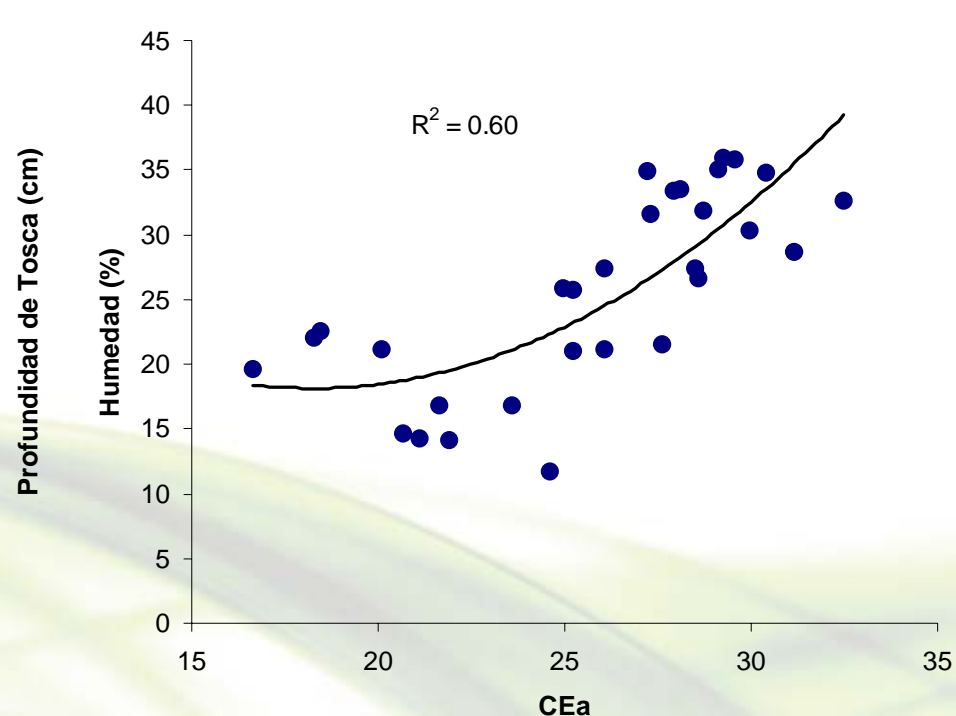
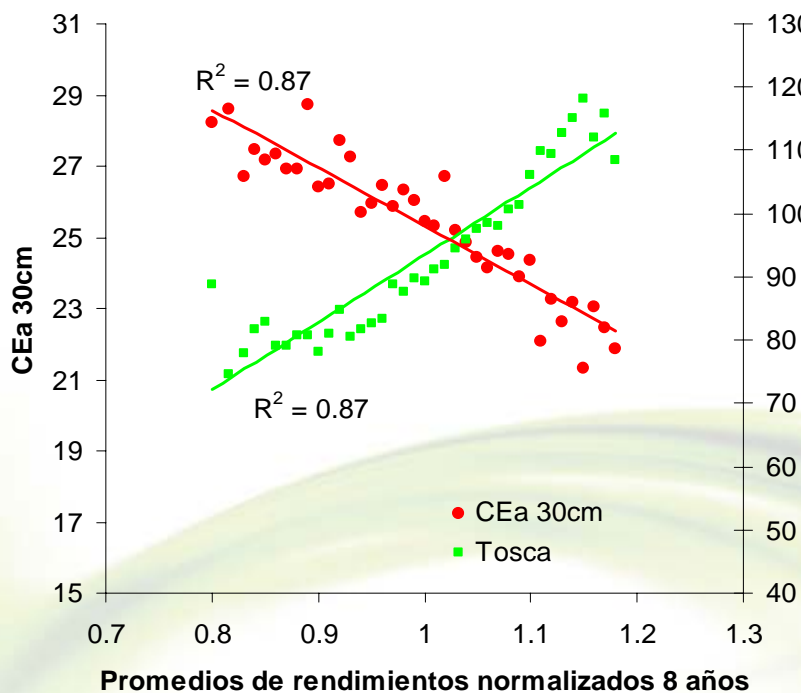


Conductividad Eléctrica Aparente

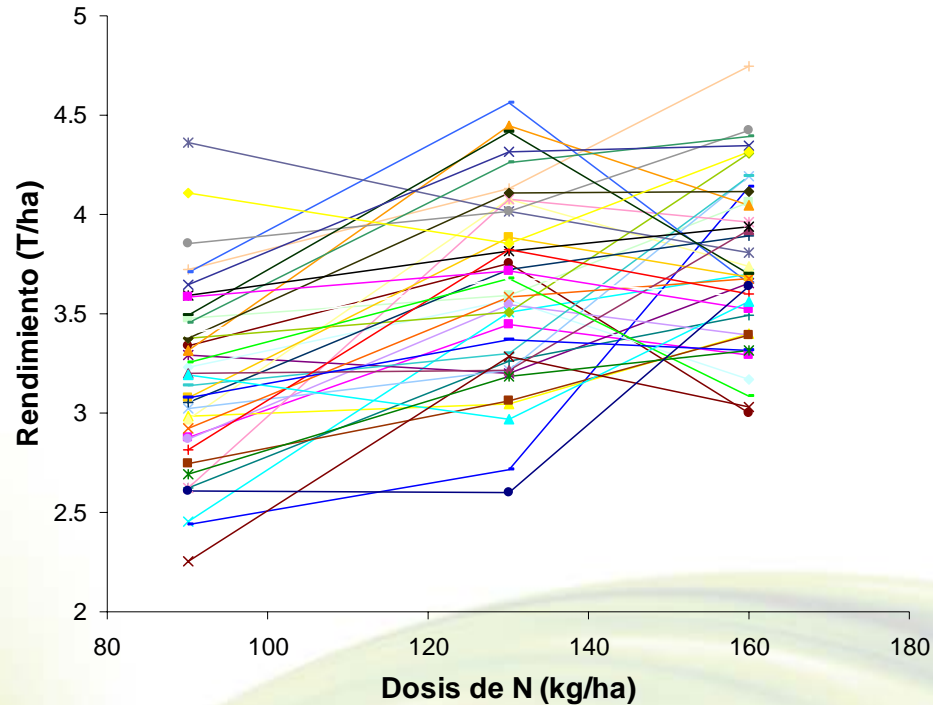


Profundidad de Tosca

Rendimientos-Tosca-Veris-Humedad



Variabilidad espacial de la respuesta a Nitrógeno



1	1	1	2	3	3	2
2	2	2	1	2	1	1
3	3	3	3	1	2	3
3	2	2	1	2	2	3
1	1	3	3	1	1	1
2	3	1	2	3	3	2
3	3	3	1	2	3	1
1	1	1	2	1	1	2
2	2	2	3	3	2	3
3	3	1	1	2	2	3
1	1	3	2	3	3	1
2	2	2	3	1	1	2
1	2	1	3	1	1	3
3	3	2	2	3	2	2
2	1	3	1	2	3	1
3	1	1	1	3	3	3
2	3	2	3	2	2	2
1	2	3	2	1	1	1

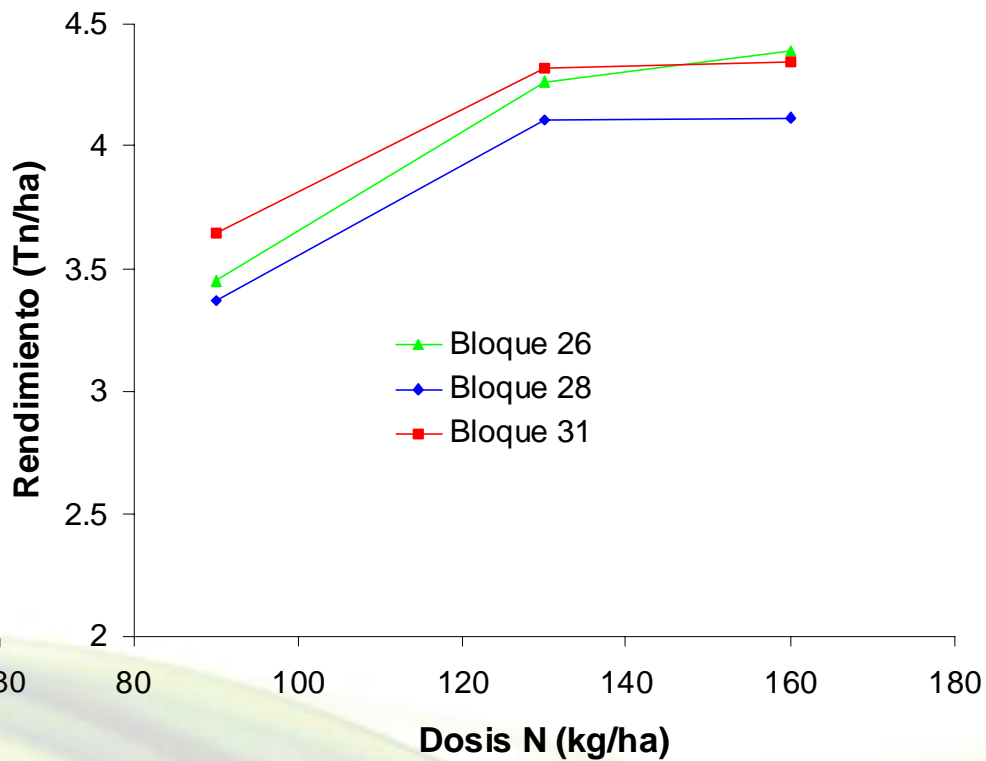
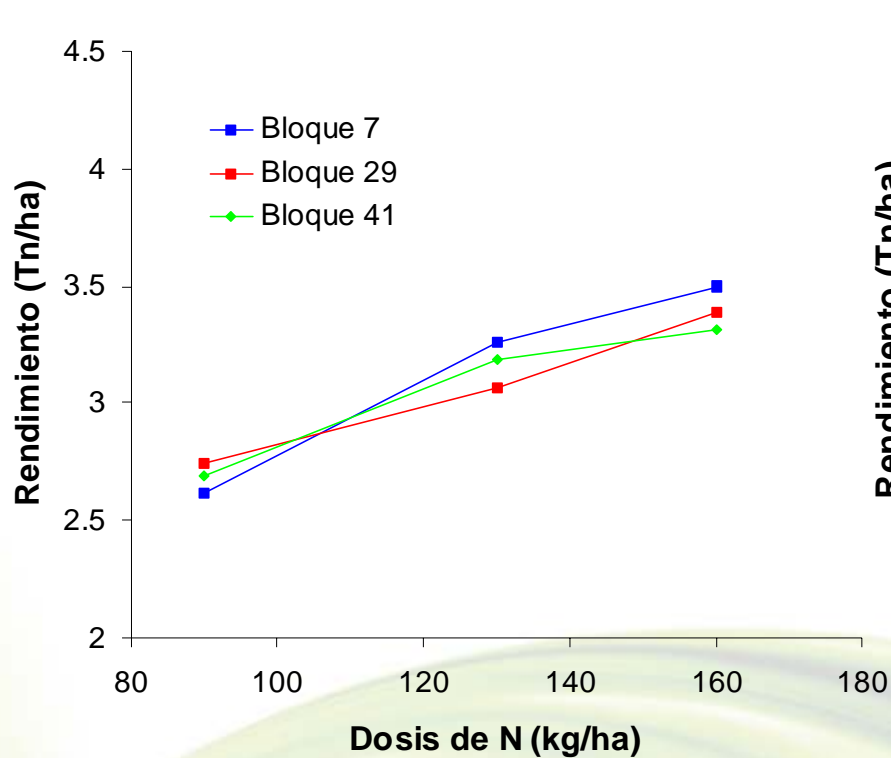


126 PARCELAS
42 BLOQUES

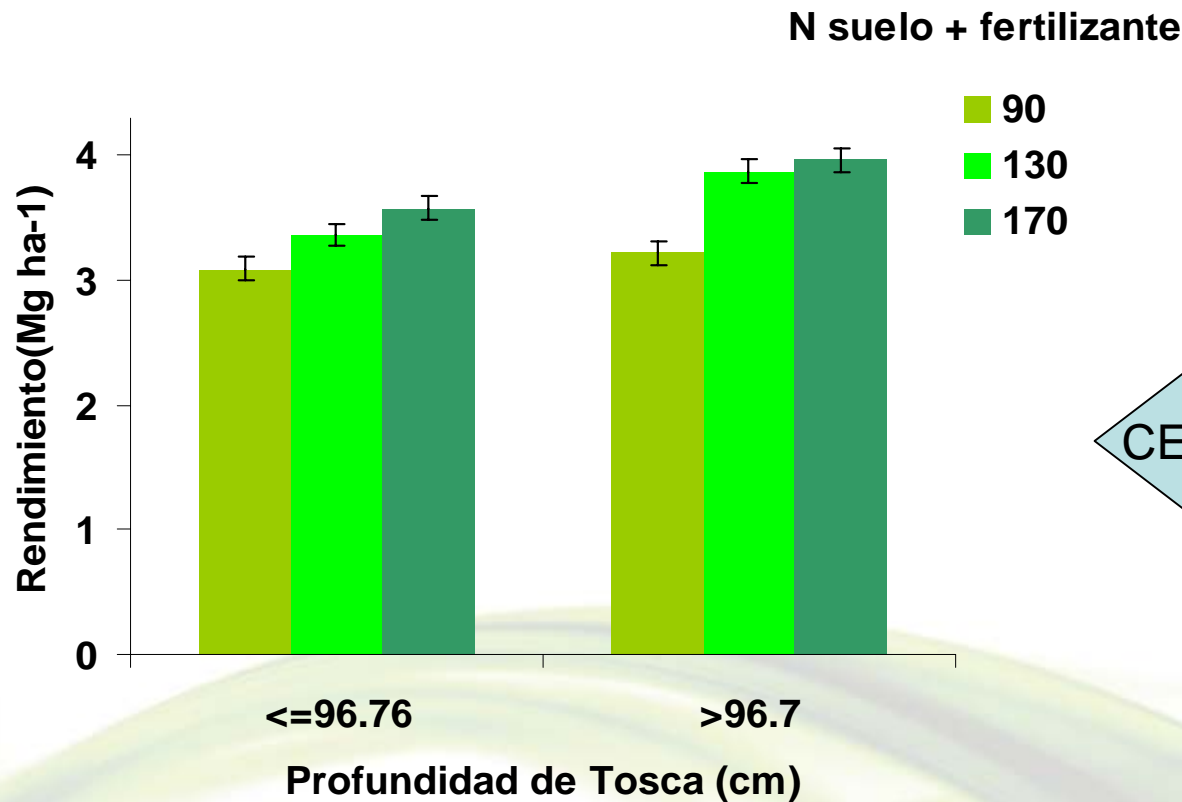
3 TRATAMIENTOS

90, 130, and 170 kg N ha⁻¹
Suelo mas fertilizante

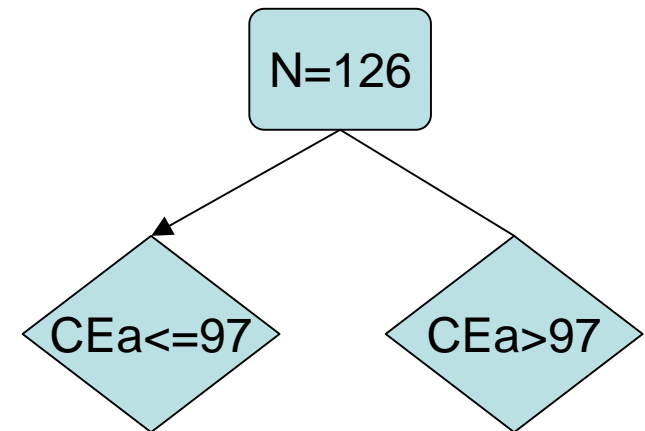
Respuesta a Nitrógeno



Tosca Rendimiento Dosis de Nitrógeno



Árbol de Regresión





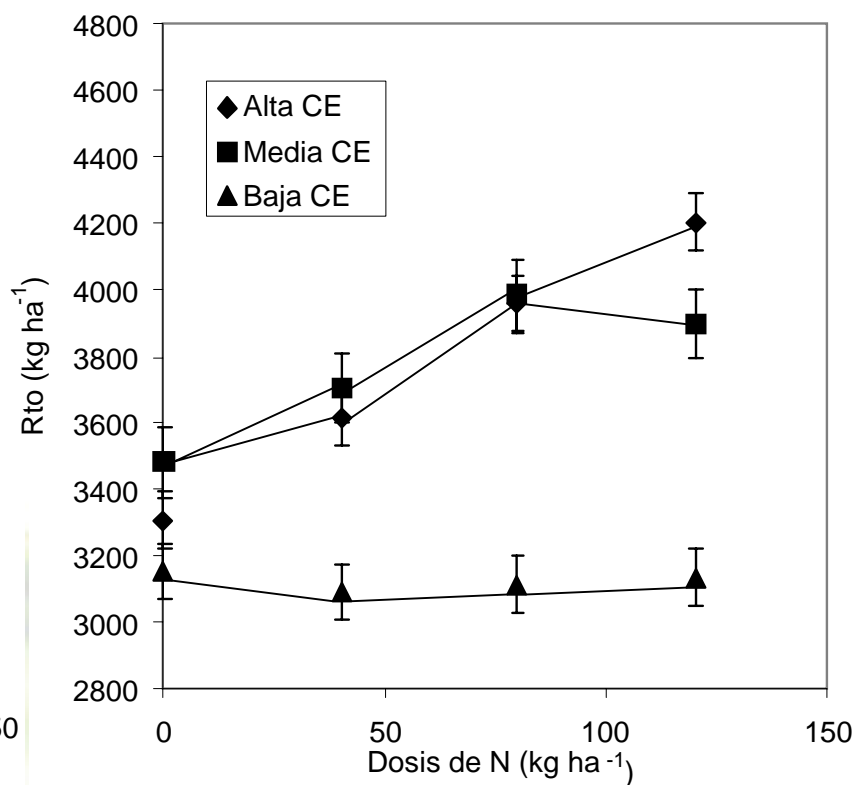
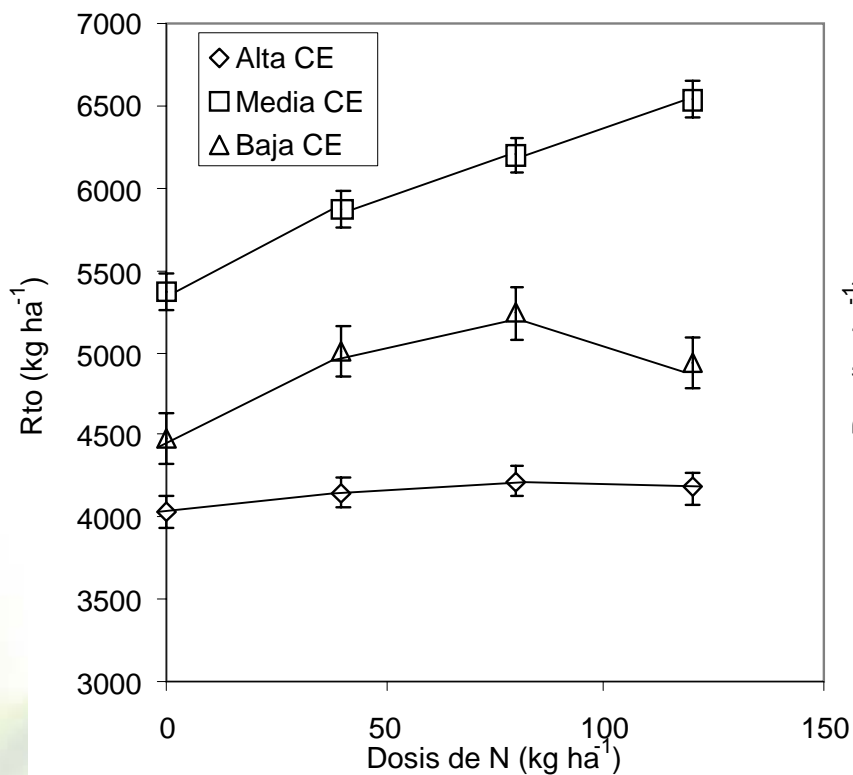
Rendimiento del cultivo de trigo y respuesta al agregado de N según ambiente CE



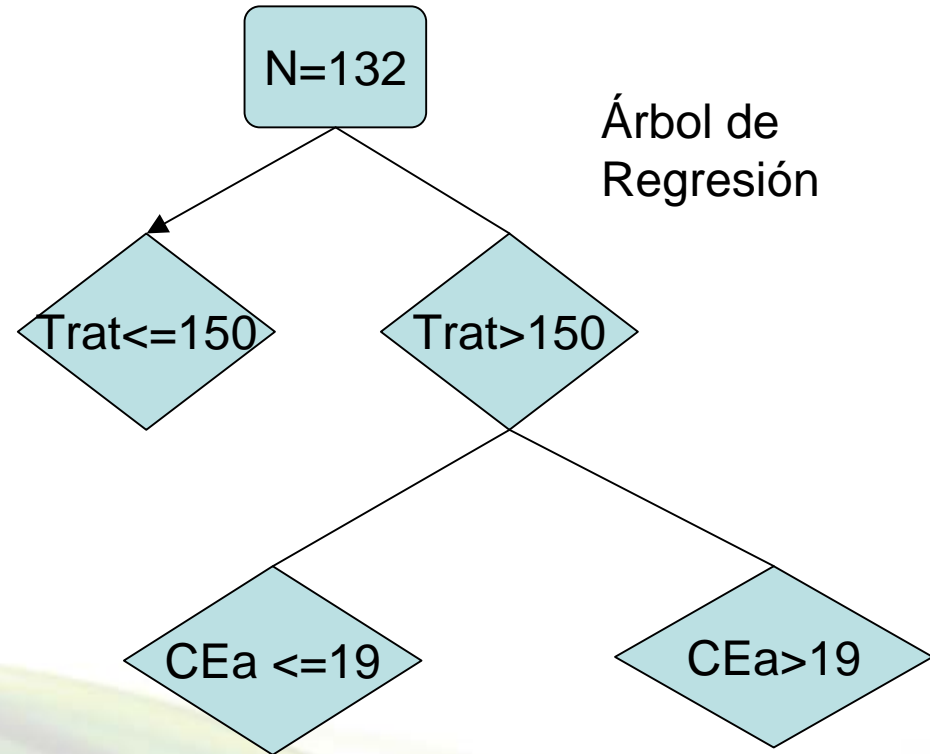
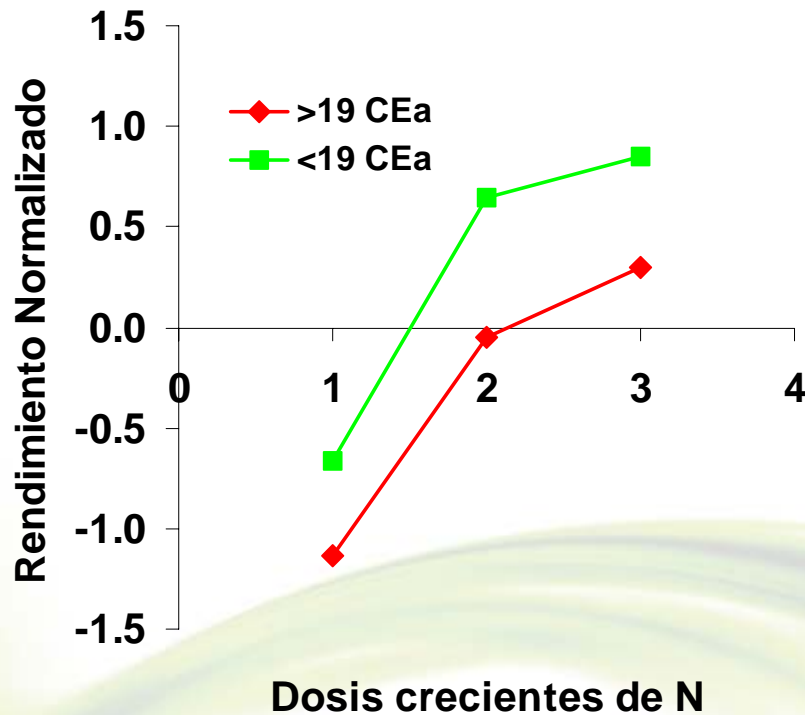
Lin-Calel

Oriente

Martín Zamora



Conductividad Eléctrica Aparente (Veris) y Respuesta a Nitrógeno



CONCLUSIONES

- Sin la información necesaria para que la agricultura por ambientes sea rentable, el productor no va a tener incentivos para adoptarla.
- El productor no va a tener incentivos para adquirir información si la tecnología no está disponible.

CONCLUSIONES

- Datos preliminares indicarían que la profundidad a la tosca y la CEa debería tenerse en cuenta al momento de decidir las dosis de N.
- La información sobre el suelo es una de las claves.
- Para que haya agricultura por ambientes, debe haber variabilidad espacial de las respuestas a diferentes manejos (aplicación de nutrientes, densidad de siembra, variedades, etc.).
- No nos olvidemos de LA AGRONOMIA.