

Bases agronómicas del manejo de la agricultura por ambientes

Fernando J. Menéndez

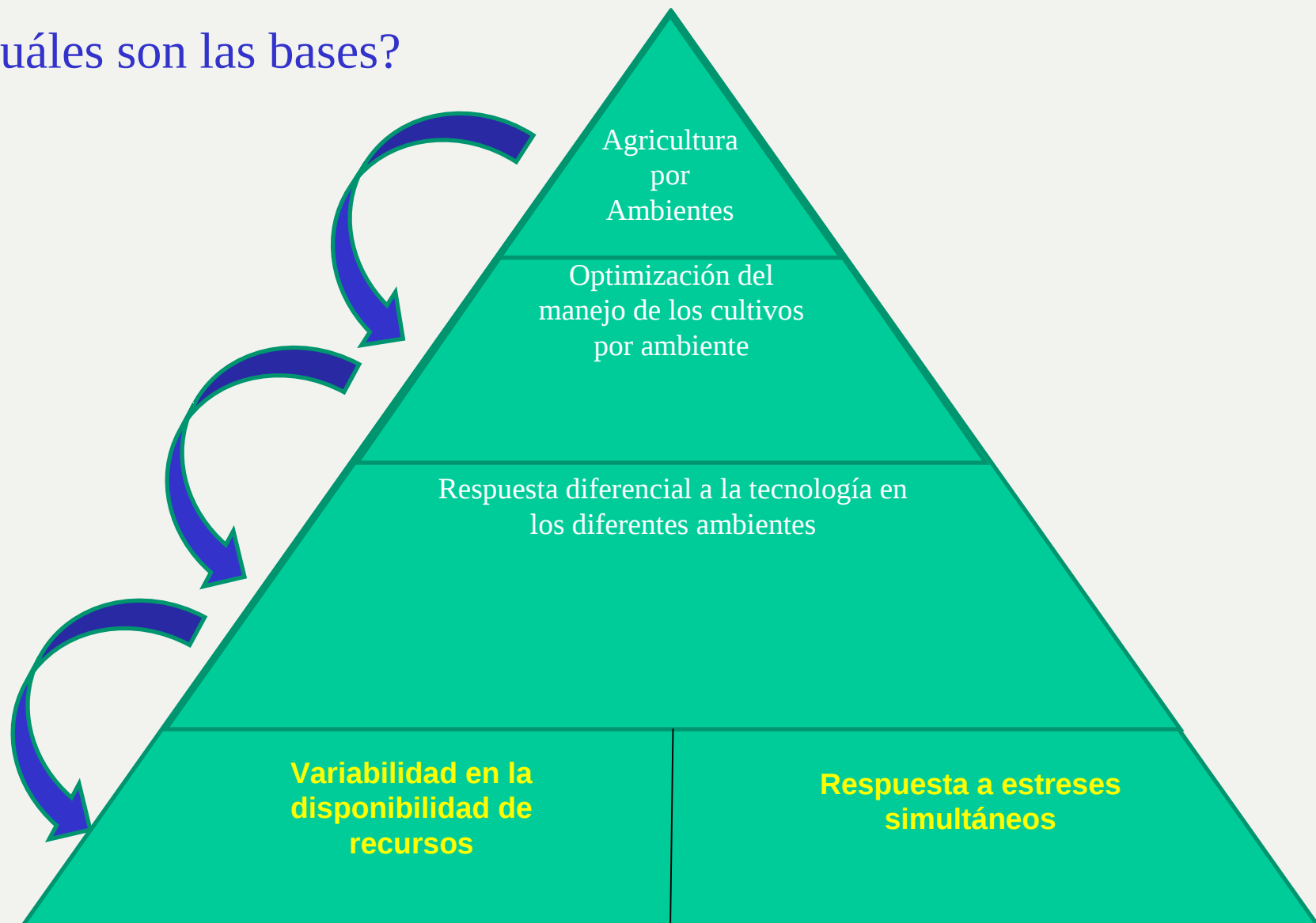
Contenido de la presentación

- ✓ ¿cuáles son las bases de la agricultura por ambientes? ¿Qué cosas hacen que sea posible pensar en esto?
- ✓ ¿Cómo varían los recursos disponibles para los cultivos?
- ✓ ¿Cómo es la respuesta a la tecnología en ambientes con diferentes niveles de estrés?
- ✓ ¿Qué tecnologías de los cultivos podemos “pensar por ambientes” ?

Fuera de programa....

- ✓ ¿Qué margen podemos esperar por manejar la agricultura por ambientes?

¿Cuáles son las bases?

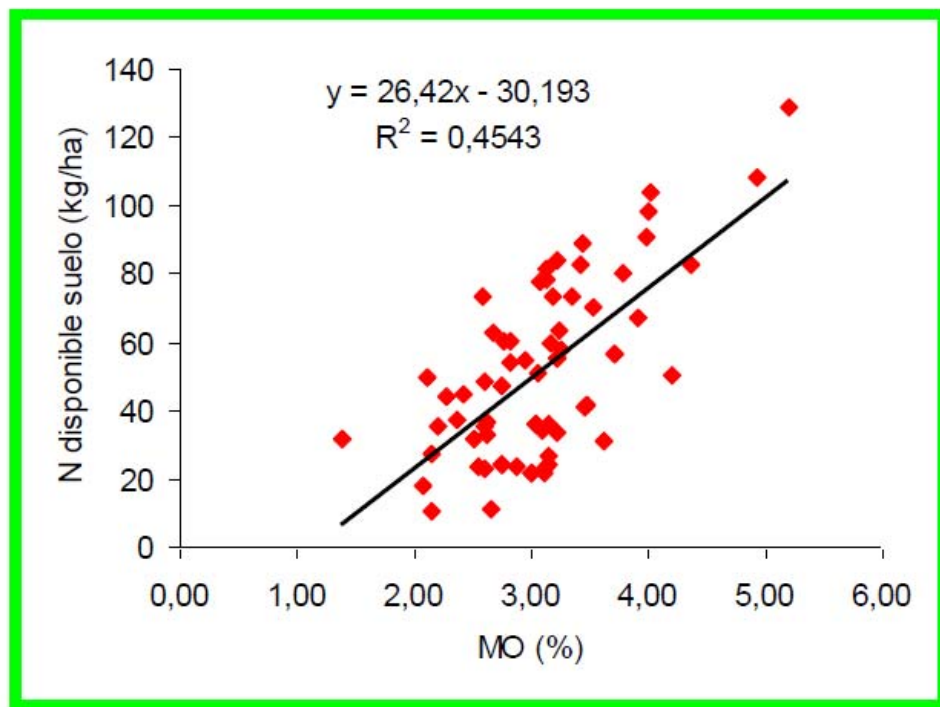


Base 1: Variabilidad en la disponibilidad de recursos.

Disponibilidad de Nitrógeno

La disponibilidad de Nitrógeno para las plantas depende de:

- ✓ Contenido de MO (%)
- ✓ Calidad de MO (%)
- ✓ Textura de los suelos.
- ✓ Etc.



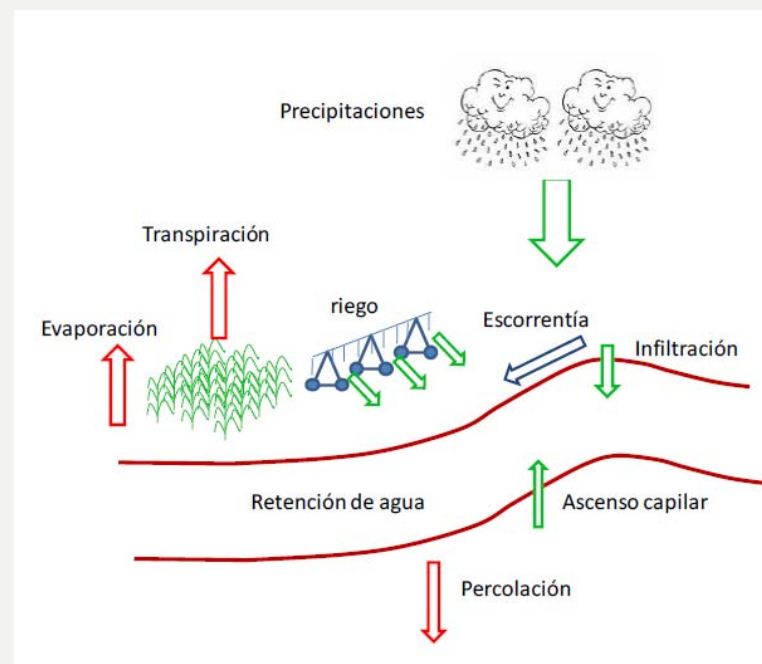
Base 1: Variabilidad en la disponibilidad de recursos.

Disponibilidad de agua

La disponibilidad de agua para las plantas depende de muchos factores entre los que se encuentran:

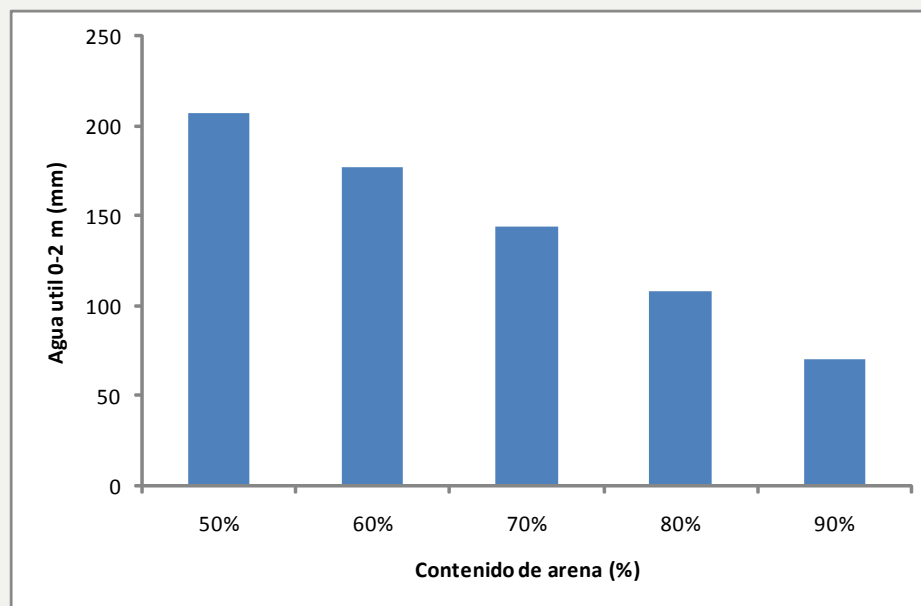
- ✓ posición en el paisaje,
- ✓ Textura,
- ✓ Salinidad,
- ✓ Nivel freático.

Estos factores varían entre y definen a los ambientes.



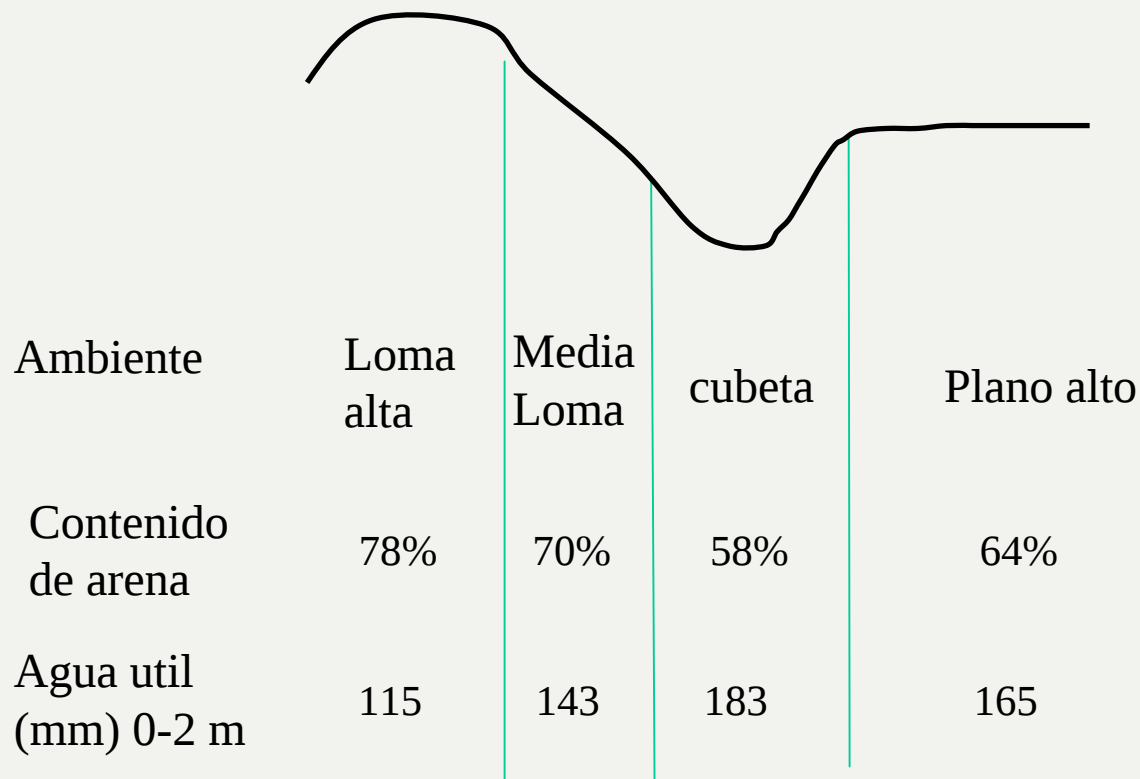
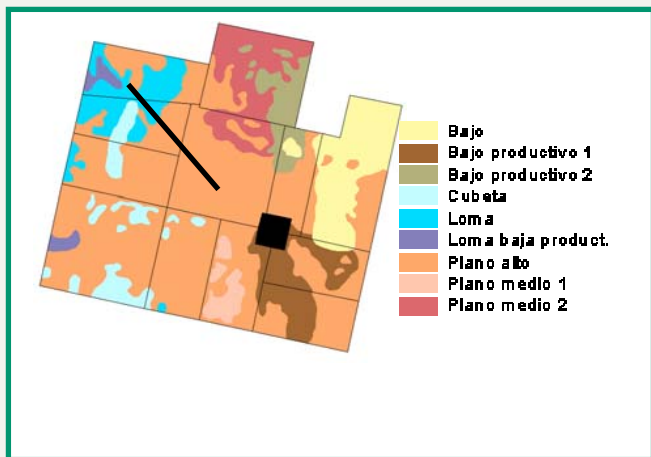
Base 1: Variabilidad en la disponibilidad de recursos.

Disponibilidad de agua Efecto de la textura.



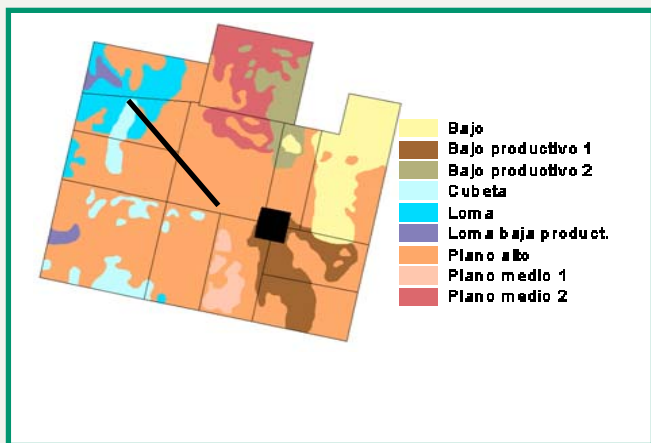
Contenido de AU estimado para suelos con diferente contenido de arena en el W de Bs As.
(Menéndez et al., 2011)

Base 1: Variabilidad espacial en la disponibilidad de recursos.

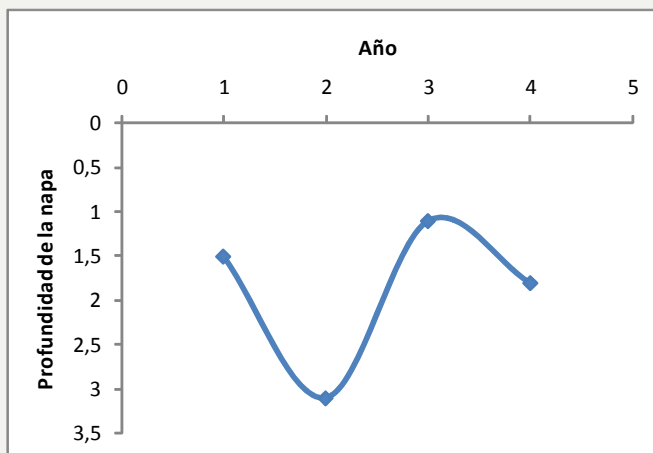


Pero la variabilidad espacial no es la única importante...

Base 1: Variabilidad espacial en la disponibilidad de recursos.



Profundidad de la napa



Ambiente

Loma
alta

Media
Loma

cubeta

Plano alto

Año 1

98%

91%

100%

100%

Año 2

68%

41%

64%

46%

Año 3

100%

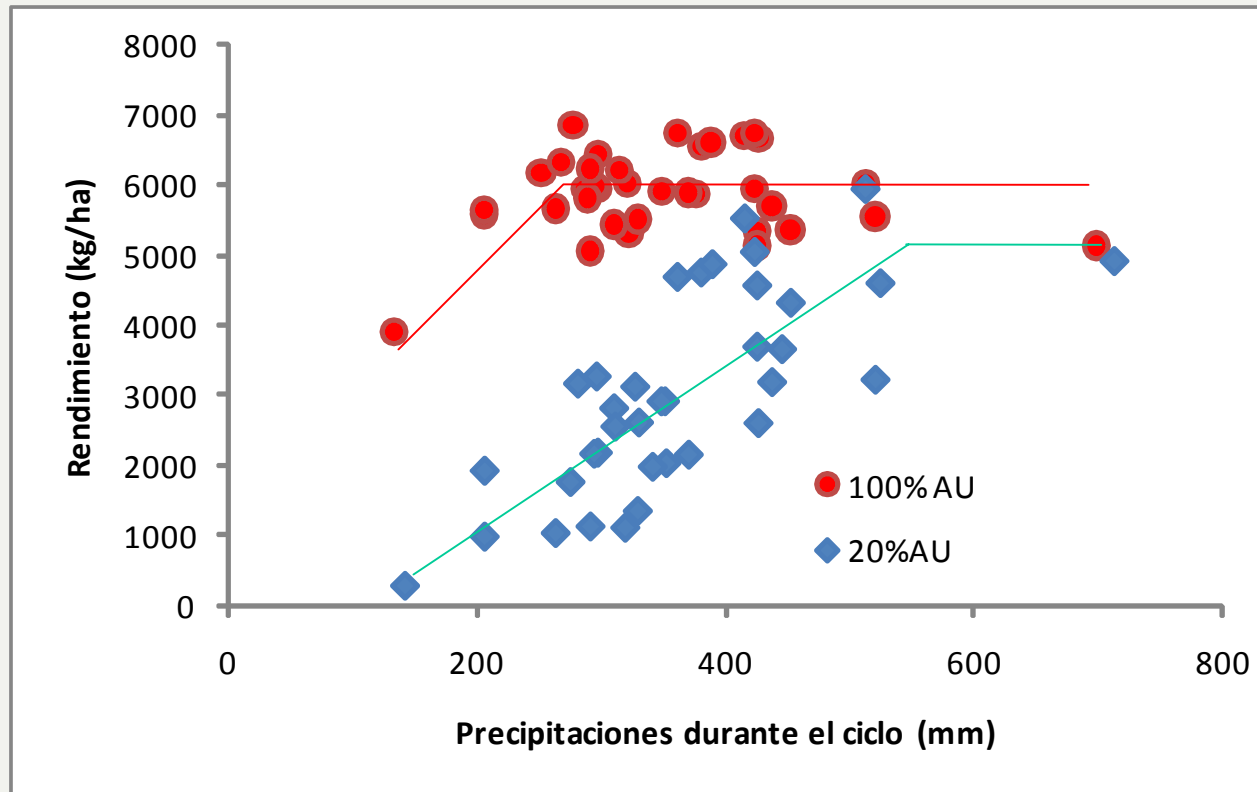
85%

100%

80%

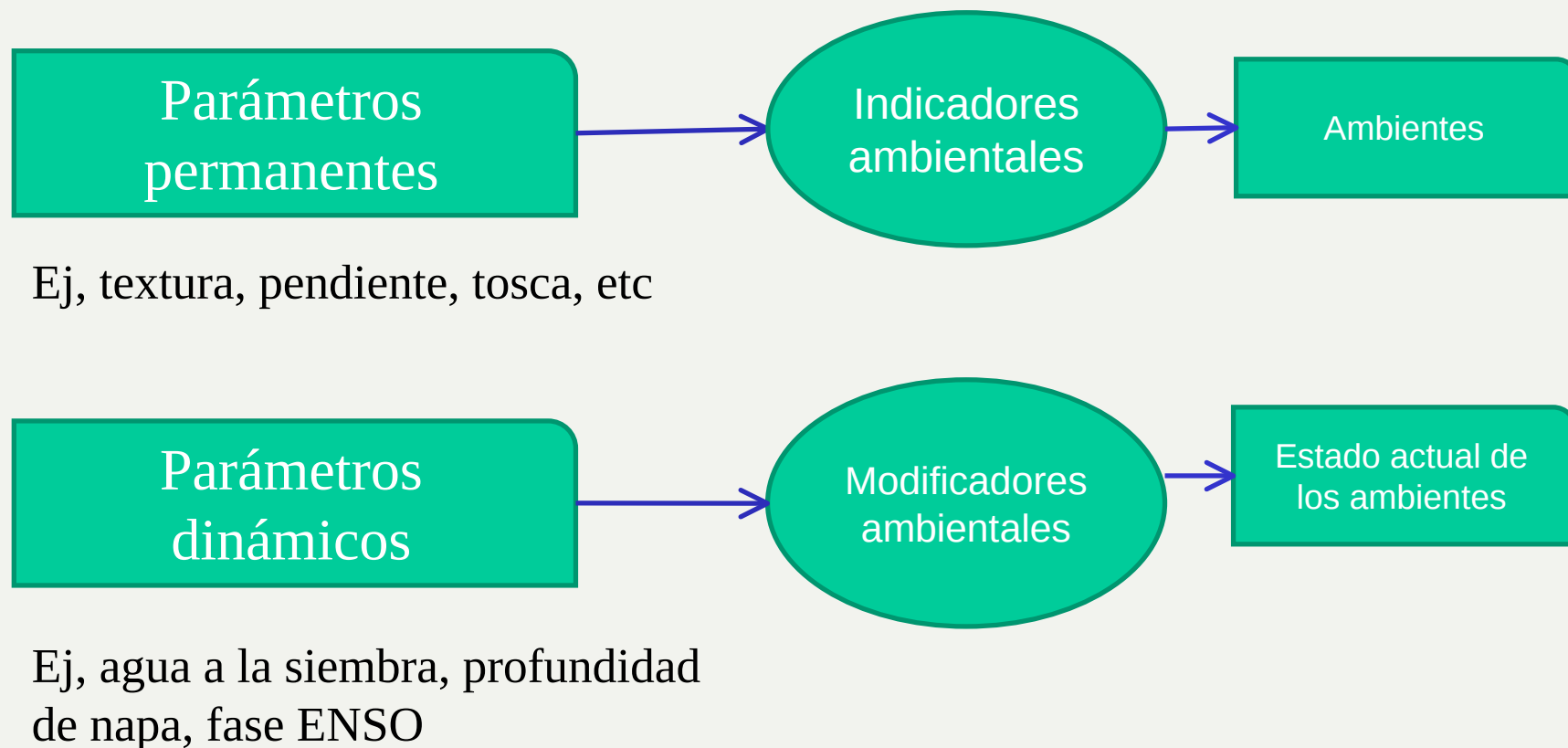
Agua útil acumulada al inicio del cultivo de trigo

Relación entre rendimiento y Precipitaciones durante el ciclo.



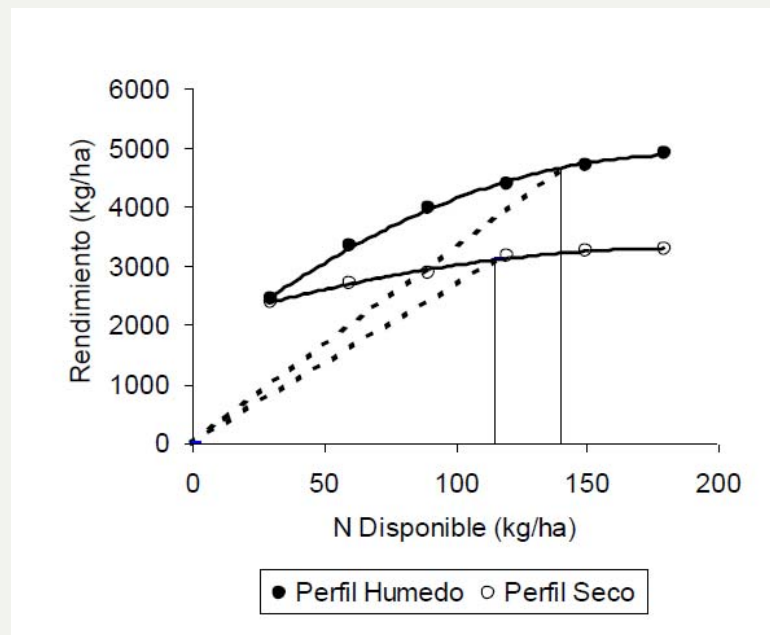
La relevancia de las precipitaciones durante el ciclo es inversamente proporcional al agua acumulada a la siembra.
Este dato lo tenemos y lo podemos manejar!!!

Base 1: Variabilidad espacial en la disponibilidad de recursos.



Base 2: Respuesta del rendimiento de los cultivos a estreses simultáneos.

Se han generado muchos modelos para tratar de explicar la respuesta de los cultivos a estreses simultáneos.



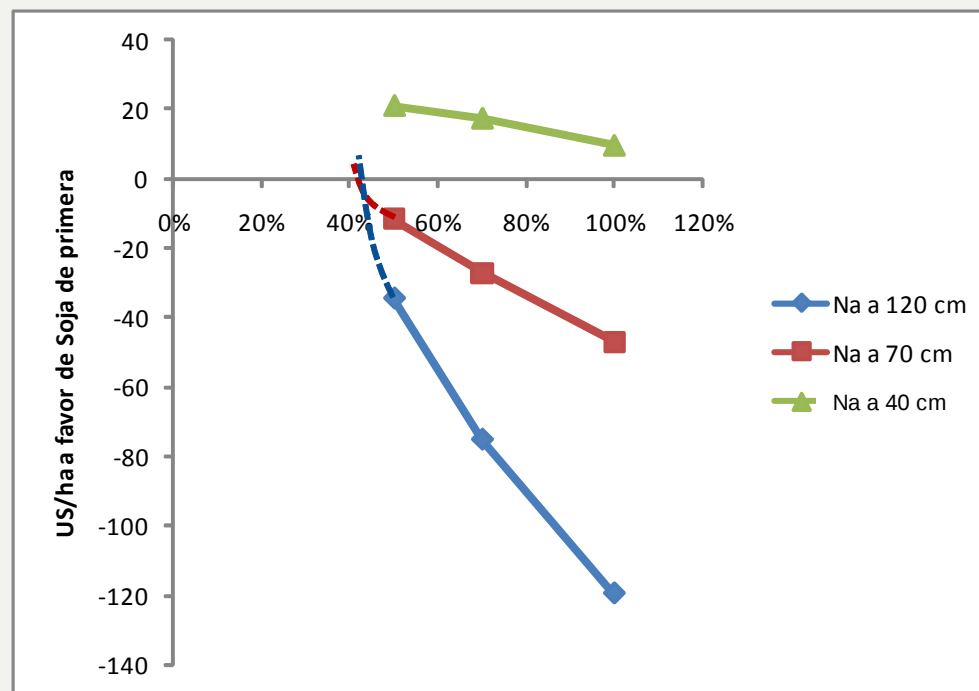
Ley del optimo de Liebscher
(Liebscher, 1895)

¿Qué tecnologías podemos pensar por ambientes en trigo y cebada?

- 1- Decisión de siembra
- 2- Variedades.
- 3- Fertilización con Fósforo.
- 4- Fertilización con Nitrógeno
- 5- Fertilización con Azufre (?¿)
- 6- Fungicidas (¿?)

Decisión de Siembra

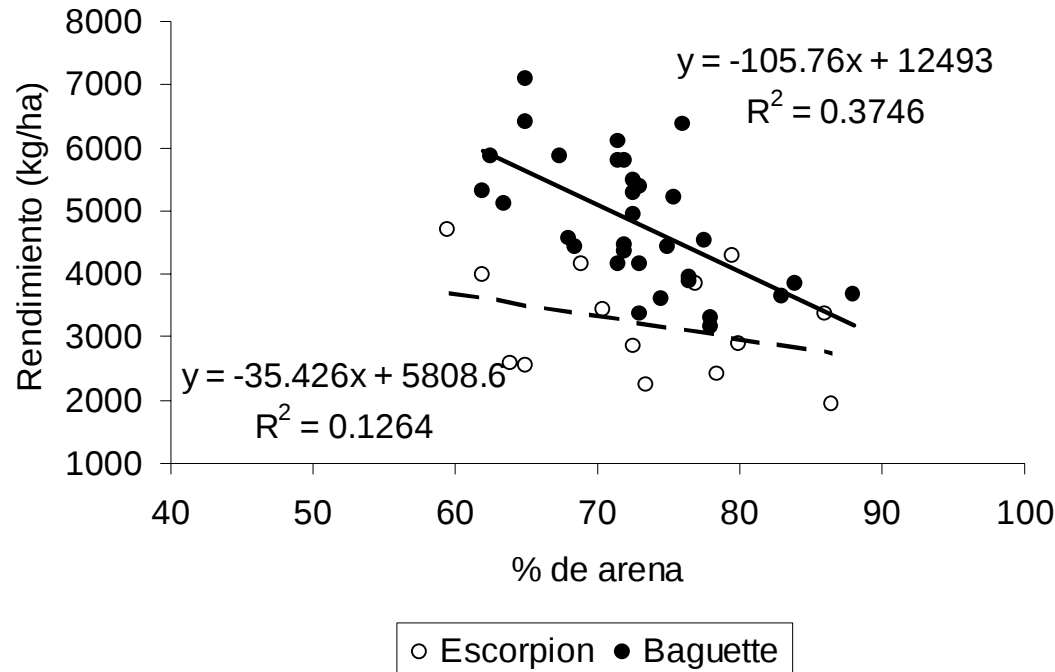
Simulaciones de trigo/soja vs Soja para escenarios de AU y ambientes.



En ambientes de alta productividad, conviene esperar la recarga si el suelo está con bajo contenido de AU

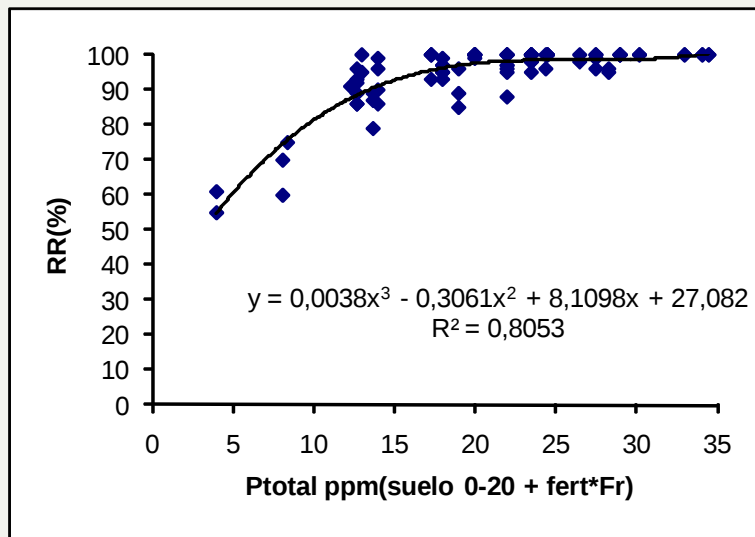
Variedades

Posibilidad de
asignar variedades de
alta y baja calidad
por ambientes

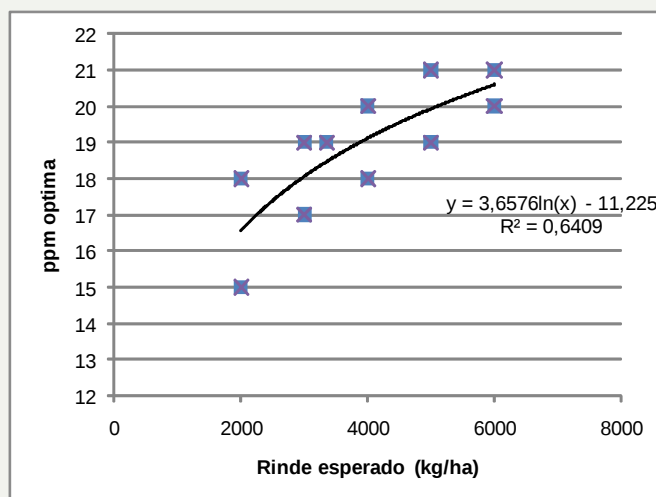


Se puede plantear lo mismo en cebada con variedades con diferente tolerancia a vuelco (si es posible asegurar que no se mezcle).

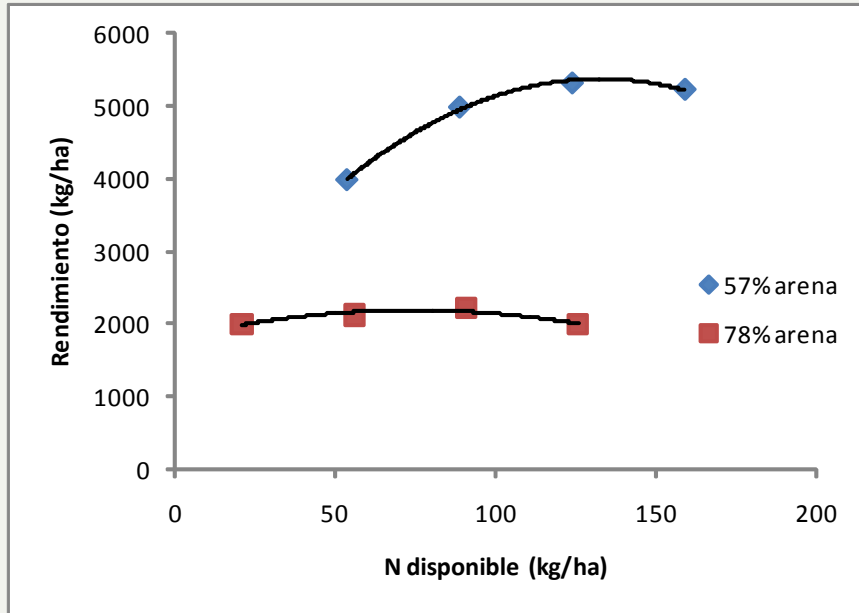
Fertilización con Fósforo



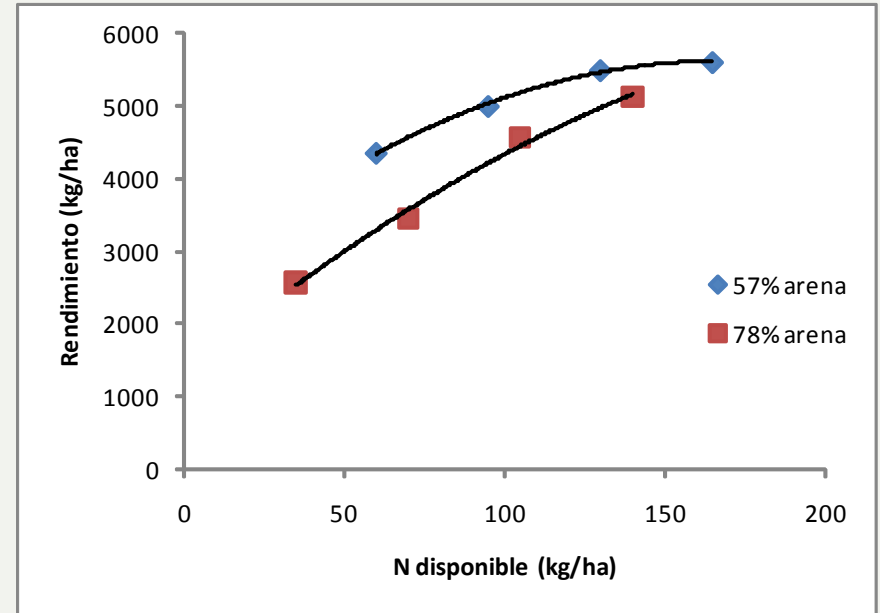
0,121 6000	5000	4000	3000	2000
52,4	43,7	34,9	26,2	17,5
48,3	40,2	32,2	24,1	16,1
44,3	37,0	29,6	22,2	14,8
40,6	33,8	27,0	20,3	13,5
36,9	30,8	24,6	18,5	12,3
33,5	27,9	22,3	16,7	11,2
30,2	25,2	20,1	15,1	10,1
27,1	22,6	18,1	13,5	9,0
24,1	20,1	16,1	12,1	8,0
21,3	17,8	14,2	10,7	7,1
18,7	15,6	12,5	9,4	6,2
16,3	13,5	10,8	8,1	5,4
14,0	11,6	9,3	7,0	4,7
11,8	9,9	7,9	5,9	3,9
9,9	8,2	6,6	4,9	3,3
8,1	6,7	5,4	4,0	2,7
6,5	5,4	4,3	3,2	2,2
5,0	4,2	3,3	2,5	1,7
3,7	3,1	2,5	1,8	1,2
2,6	2,1	1,7	1,3	0,9
1,6	1,3	1,1	0,8	0,5
0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
0,1	0,1	0,1	0,1	0,0



Fertilización con Nitrógeno



Año seco



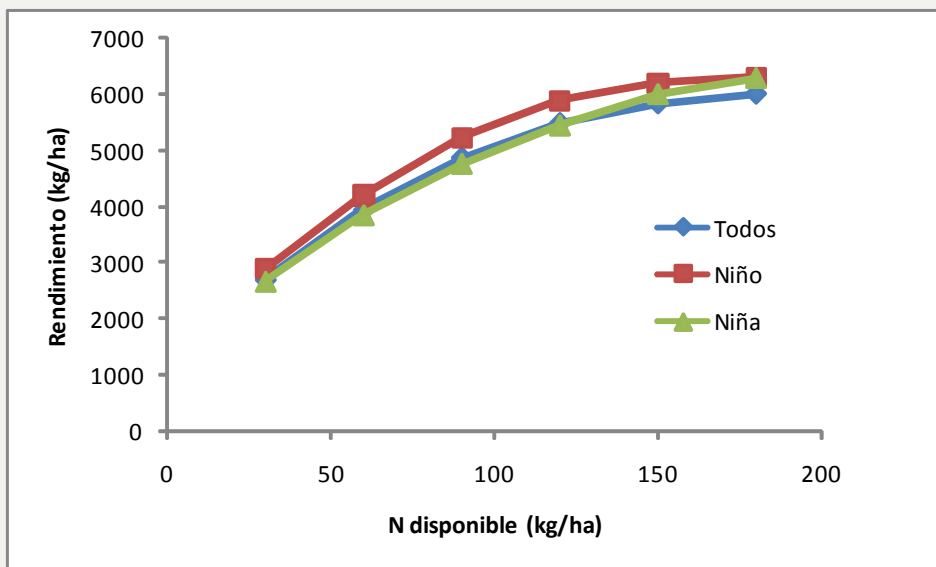
Año húmedo

La respuesta al N no solo depende del ambiente sino también de las condiciones climáticas.

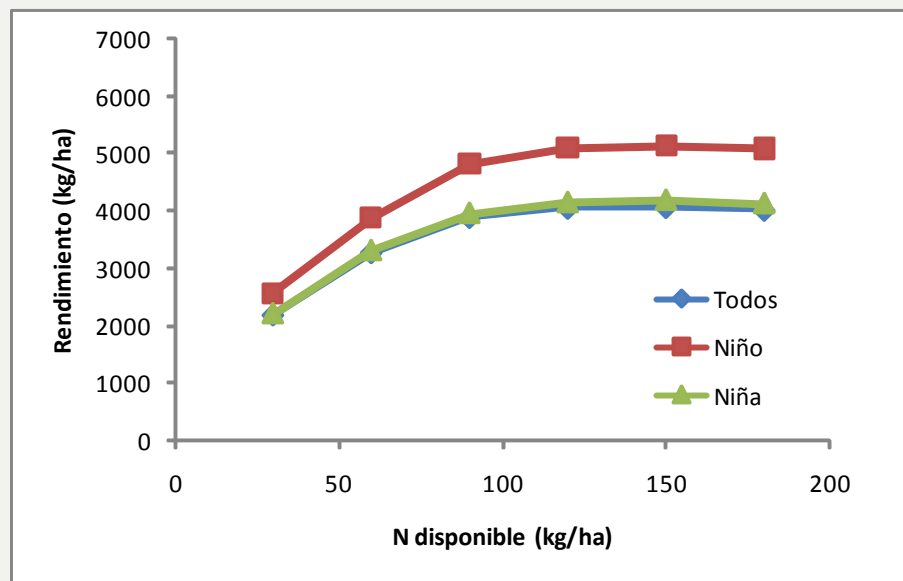
¿Podemos aprovechar los pronósticos climáticos?

Suelo Bajo. Hapludol típico

100% AU



70% AU



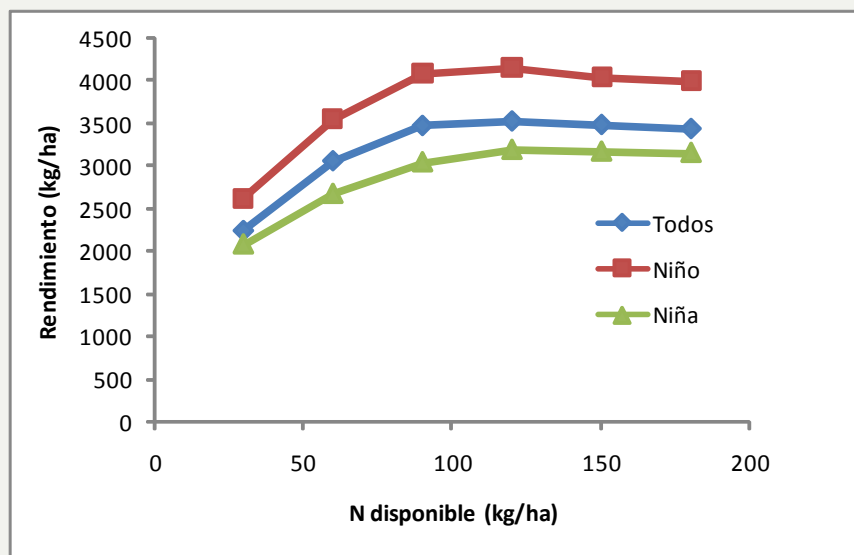
Cuando el agua inicial es baja, los cultivos muestran mayores respuestas en años niño.

El impacto de esto es bastante menor que el de las diferencias en el agua a la siembra.

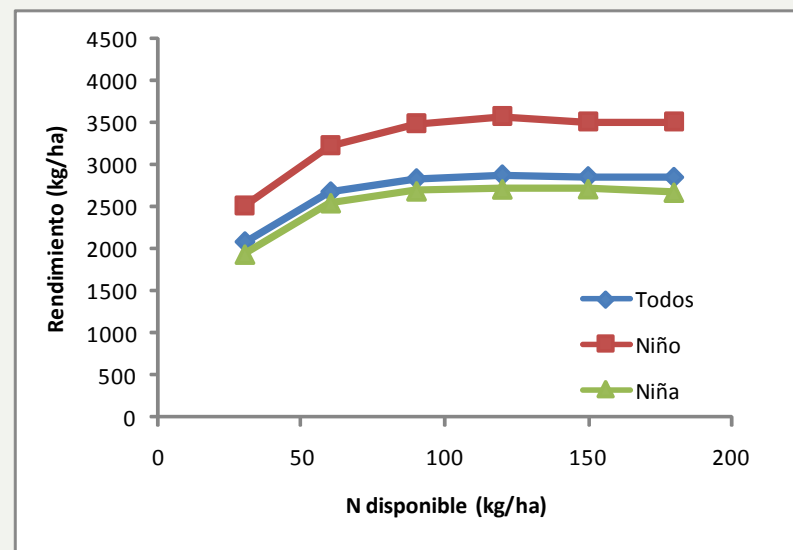
¿Podemos aprovechar los pronósticos climáticos?

Suelo Loma. Hapludol éntico

100% AU



70% AU

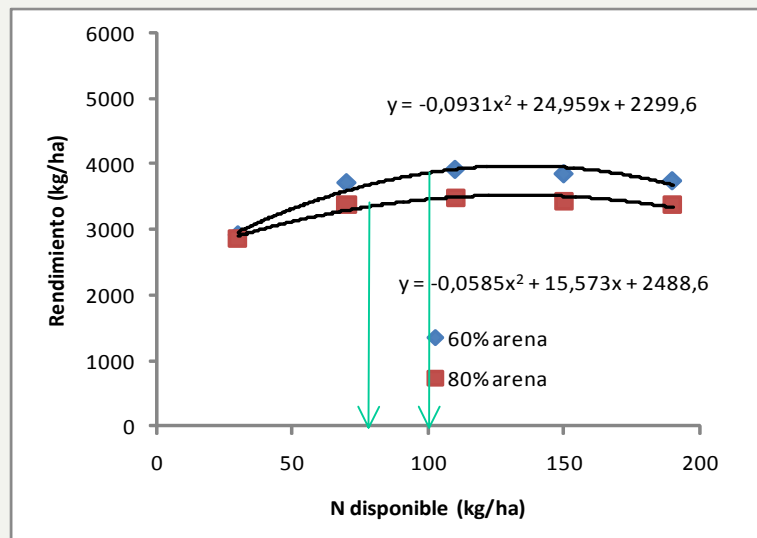
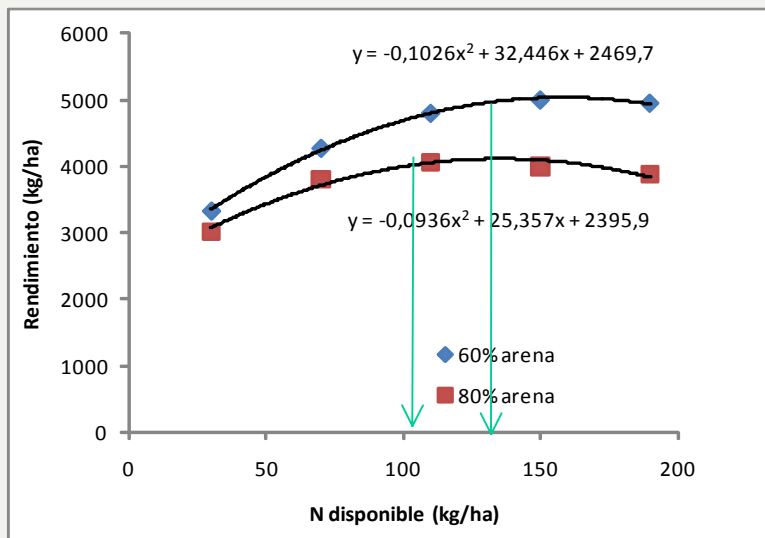


En suelos de baja capacidad de retención hídrica, el impacto de la FASE ENSO es mayor.

Conclusiones

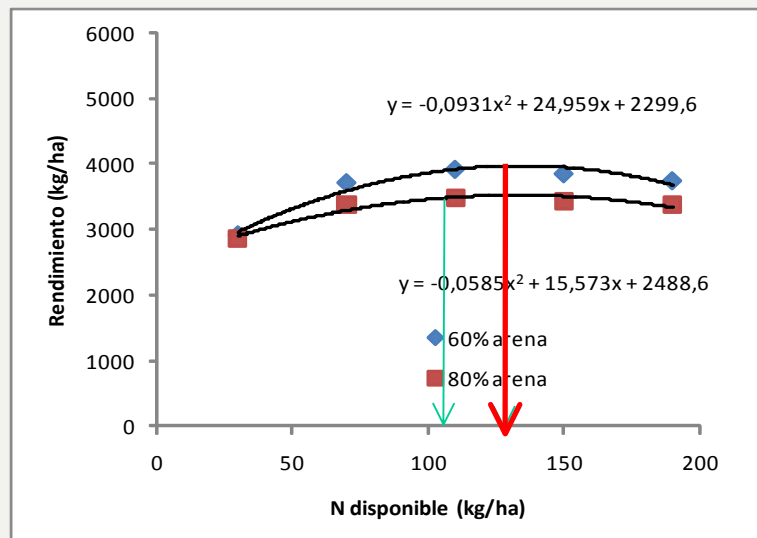
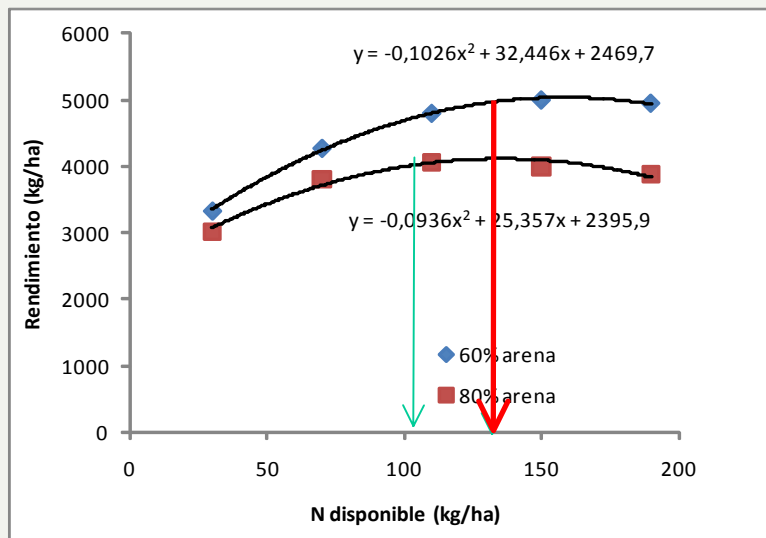
- 1- Las diferencias edáficas generan diferencias en la disponibilidad de recursos disponibles para los cultivos.
- 2- Además, cultivos con diferentes niveles de estrés, responden de manera diferente a la aplicación de las tecnologías de manejo.
- 3- Existen muchas oportunidades de manejar la agricultura por ambientes en trigo y cebada. La variación de la cantidad de fertilizante Fosforado y Nitrogenado son las más importantes, tanto por la respuesta diferencial como por el costo que significan en el planteo del cultivo.
- 4- Puede existir una alta interacción respuesta x año (en algunas tecnologías). El uso de los pronósticos o una buena caracterización del estado del ambiente a la siembra pueden ayudar a mejorar esto.

¿Cuánto podemos ganar con la Agricultura por Ambientes?



% arena	AU (%)	N suelo	N umbral	Nitrogeno	Urea	P suelo	P umbral	P agregar
60%	100%	45	127	82	178	8	22	130
80%	100%	25	102	77	167	12	18	56
60%	50%	45	100	55	120	8	20	111
80%	50%	25	78	53	115	12	16	37

¿Cuanto podemos ganar con la Agricultura por Ambientes?

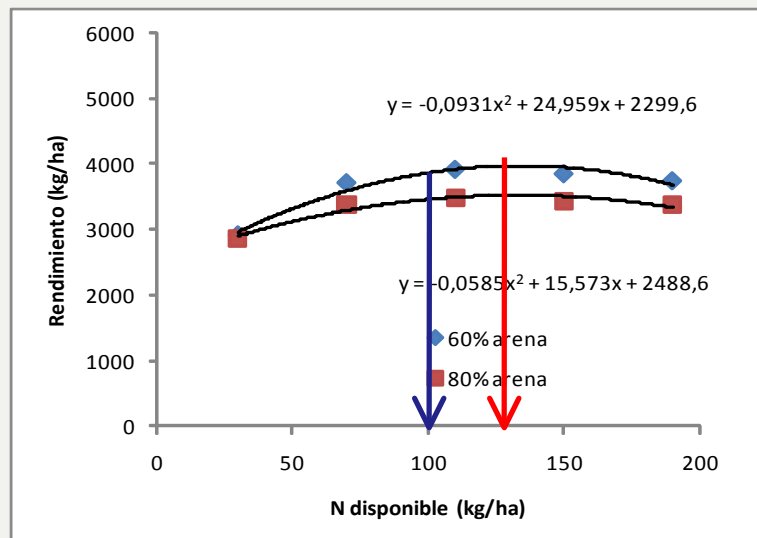
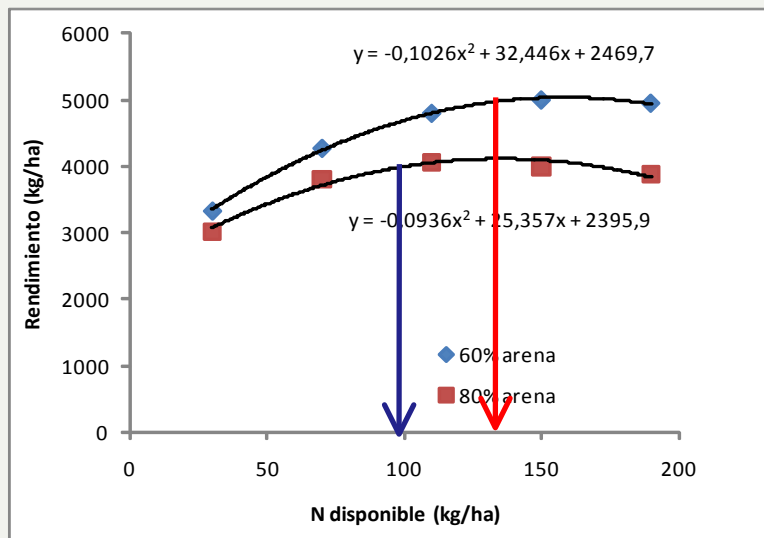


Margen comparado con el manejo del mejor suelo en año húmedo.
Solo se cambia el manejo espacialmente.

Ambiente	Ingreso neto	Gasto variable	Margen variable	Gasto fijo	Margen fijo	variable-fijo
Bueno 100	795	347	448	347	448	0
Malo 100	645	283	362	347	298	64
Bueno 50	622	347	275	347	275	0
Malo 50	539	283	256	347	192	64

32 U\$/ha

¿Cuanto podemos ganar con la Agricultura por Ambientes?

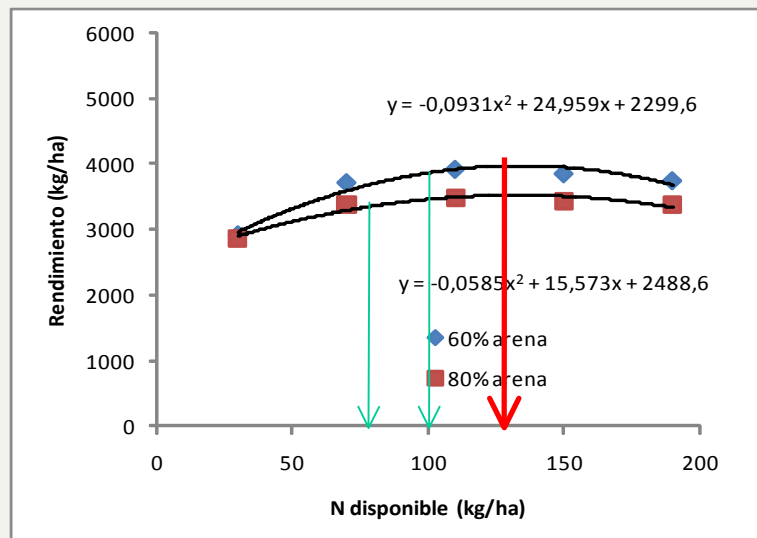
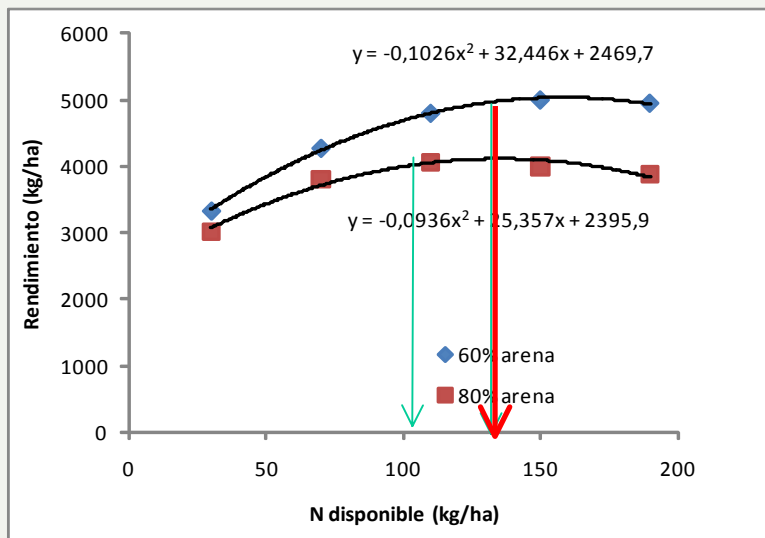


Margen comparado con el manejo del mejor suelo en año húmedo. →
Solo se cambia el manejo para acomodarlo al año seco.

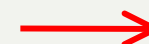
Ambiente	Ingreso neto	Gasto variable	Margen variable	Gasto fijo	Margen fijo	variable-fijo
Bueno 100	795	347	448	347	448	0
Malo 100	645	347	298	347	298	0
Bueno 50	622	300	322	347	275	47
Malo 50	539	300	239	347	192	47

23,5 U\$/ha

¿Cuánto podemos ganar con la Agricultura por Ambientes?



Margen comparado con el manejo del mejor suelo en año húmedo. Se cambia el manejo para acomodar a los ambientes y la situación hídrica del suelo



Ambiente	Ingreso neto	Gasto variable	Margen variable	Gasto fijo	Margen fijo	variable-fijo
Bueno 100	795	347	448	347	448	0
Malo 100	645	283	362	347	298	64
Bueno 50	622	300	322	347	275	47
Malo 50	539	239	300	347	192	108

55 U\$/ha

Conclusiones.

1- La ganancia económica por implementar la agricultura por ambientes depende de la forma en que se la calcule, pero puede ser importante. La verdadera ganancia está en mejorar la capacidad de la empresa de pensar los procesos y optimizar el uso de recursos.