

Ingeniería & Tecnología en el Agro



Estamos diseñando un proyecto agroalimentario a largo plazo



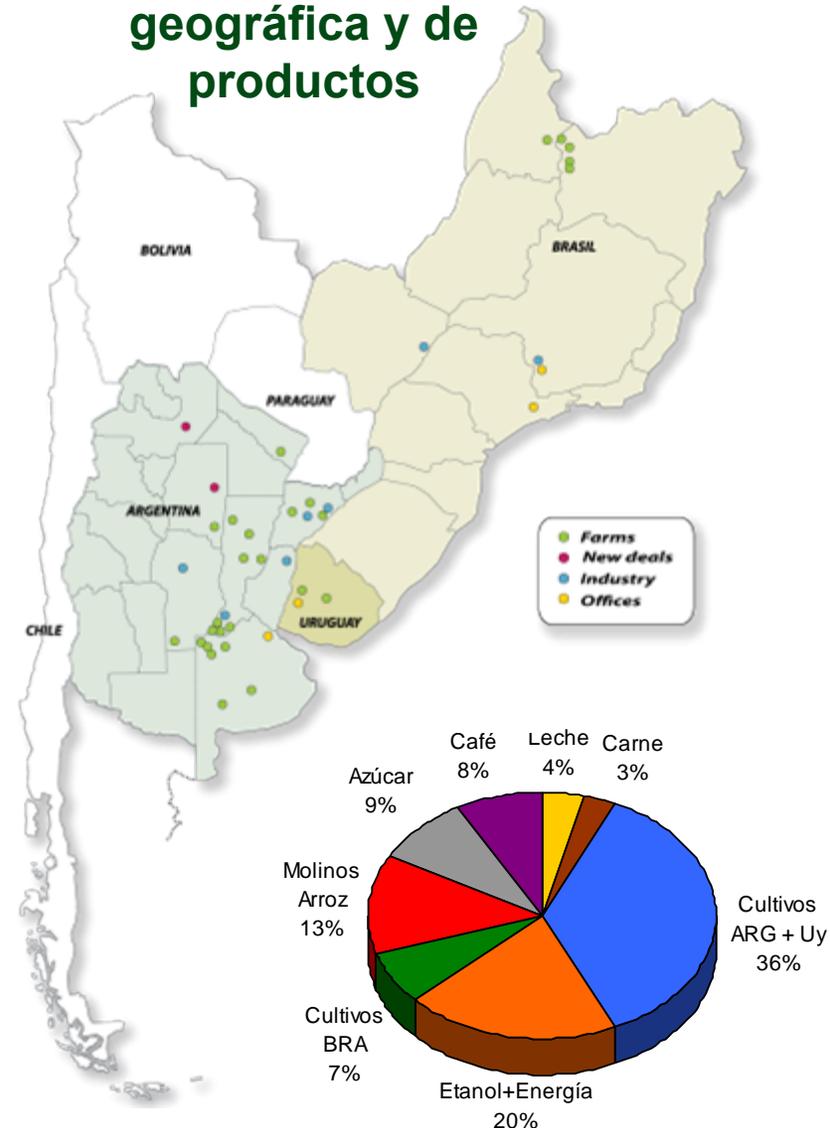
Misión & Visión

- ▶ Queremos ser una empresa productora de alimentos y energías renovables líder en el mundo, constituyéndonos en una alternativa de inversión atractiva, seria, líquida y confiable.

Cómo lograrlo

- ▶ Consolidando un equipo humano honesto, confiable, transparente y capacitado para lograr excelencia en el gerenciamiento
- ▶ *Utilizando tecnología de avanzada*
- ▶ Implementando un esquema de producción sustentable
- ▶ Produciendo a bajo costo
- ▶ Generando una rentabilidad interesante y sustentable para el accionista
- ▶ Manejando el riesgo mediante diversificación geográfica y de portfolio

Alta diversificación geográfica y de productos



La producción sustentable de alimentos se basa en equipos de trabajo profesionales



Desarrollando equipos con valores



Capacitando con excelencia



Generando constantemente valor agregado

- ▶ Mejorando la productividad de la tierra
- ▶ Integrando verticalmente la cadena
- ▶ Produciendo alimentos de calidad

Cuidando la salud de nuestra gente



Liderando hacia el futuro con compromiso en el desarrollo de la comunidad



Construyendo Capital Social con agregado de Valor



Promocionando el desempeño profesional desde el inicio

PROGRAMA DE PASANTÍAS

INTERNAS
Mediante nuestras pasantías estudiantiles universitarios y de escuelas agrotécnicas tienen la posibilidad de insertarse en un ámbito profesional altamente capacitado. Los pasantes participan en forma activa en el programa de capacitación del G.T.A.

- Monitoreo de plagas y enfermedades.
- Siembra fina.
- Siembra gruesa.
- Cosecha gruesa.
- Cosecha fina.
- Seguimiento cultivos.

EXTERNAS
Con el objetivo de conocer otros sistemas de producción realizamos pasantías con Universidades de Estados Unidos, Brasil y Uruguay.

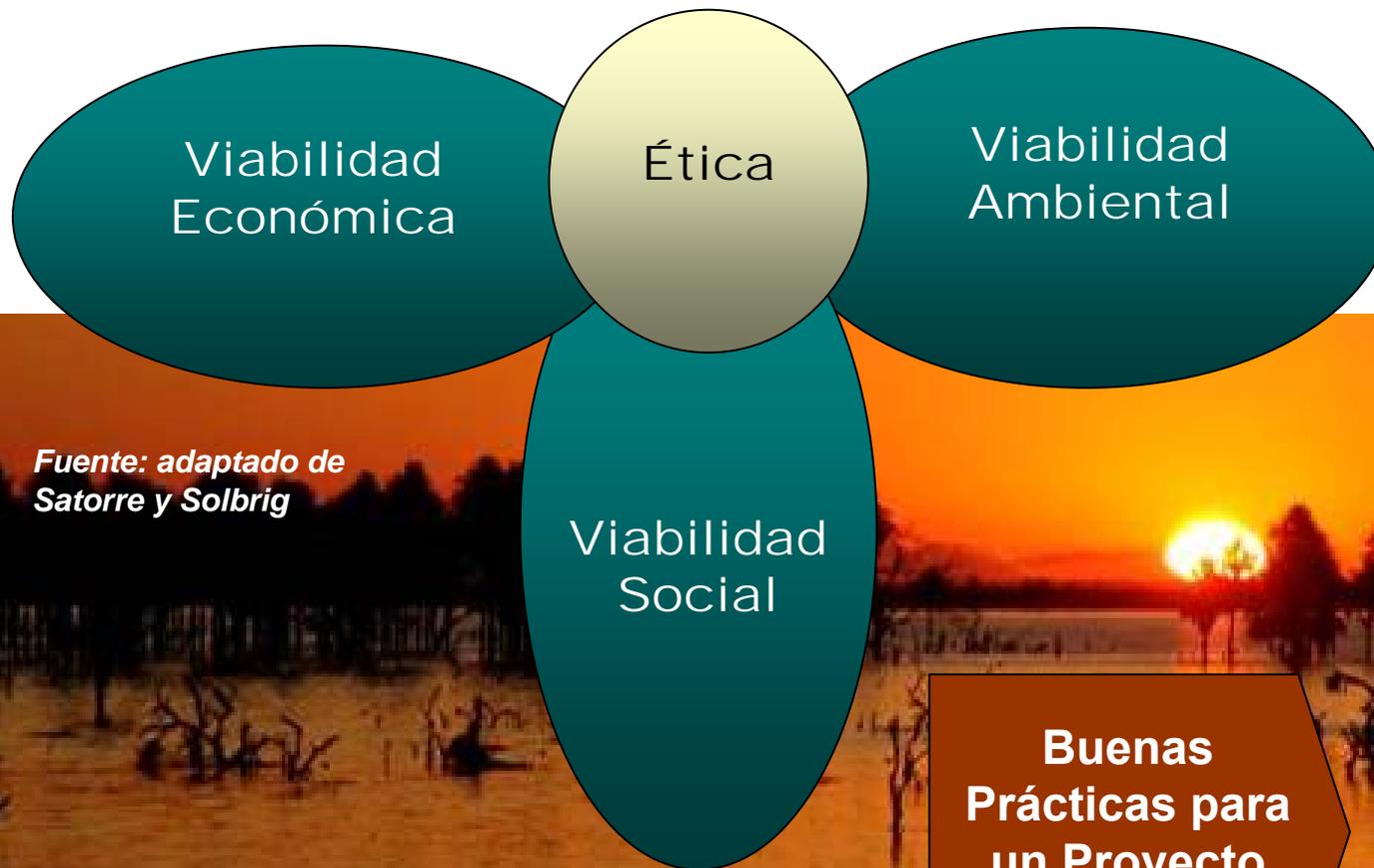
- ▶ Participación Corporativa
- ▶ Donaciones locales
- ▶ Programa Matching
- ▶ Voluntariado



Definiendo los componentes de la Sustentabilidad



adecoagro



La Sustentabilidad es una forma de hacer las cosas

Fuente: adaptado de Satorre y Solbrig

Buenas Prácticas para un Proyecto Renovable

- ❖ Uso eficiente de los recursos y la energía
- ❖ Disminución de los residuos y de la contaminación

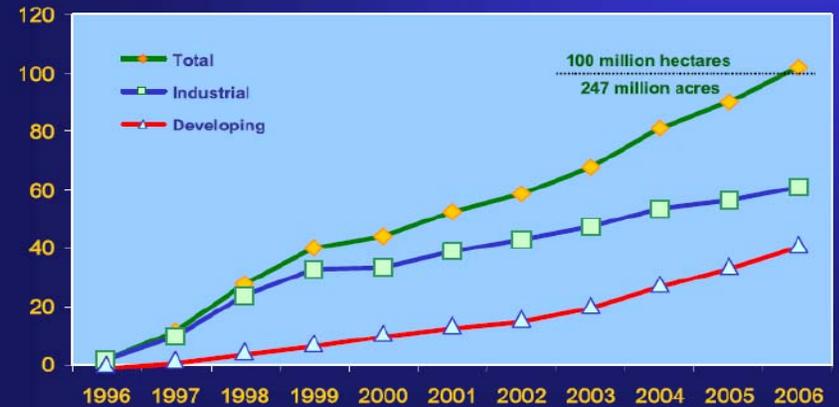
Los beneficios para Adecoagro y su entorno se proyectan en el largo plazo

La adopción de tecnologías tuvo un alto impacto en la producción agrícola

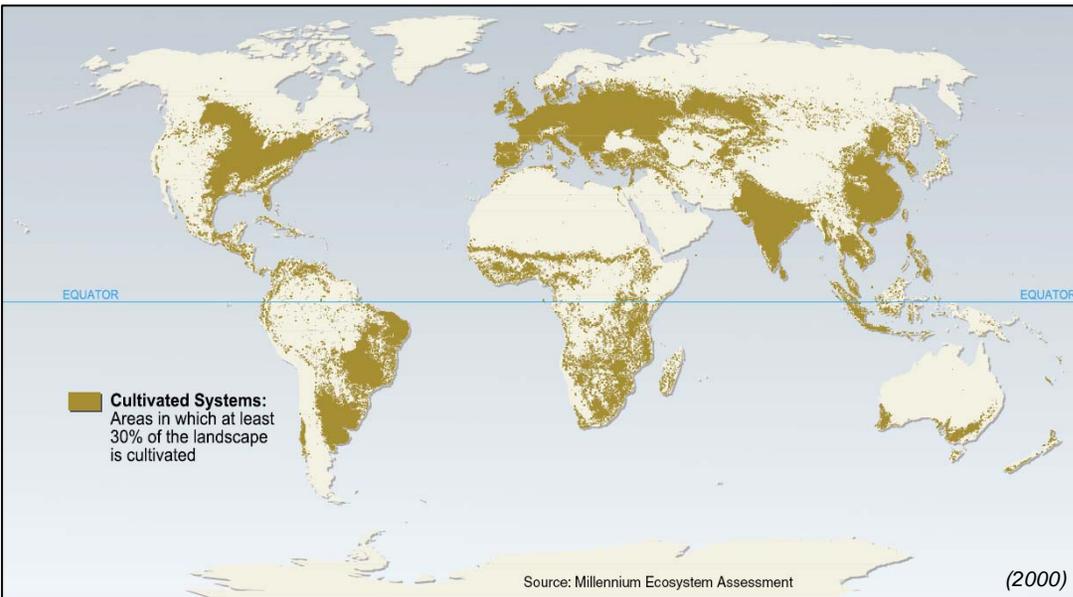
❖ Tecnologías claves que mejoran el uso de recursos por parte de los cultivos

- ▶ Genética
- ▶ Agroquímicos
- ▶ Sistemas labranzas
- ▶ Biotecnología
- ▶ Conocimiento e Informática

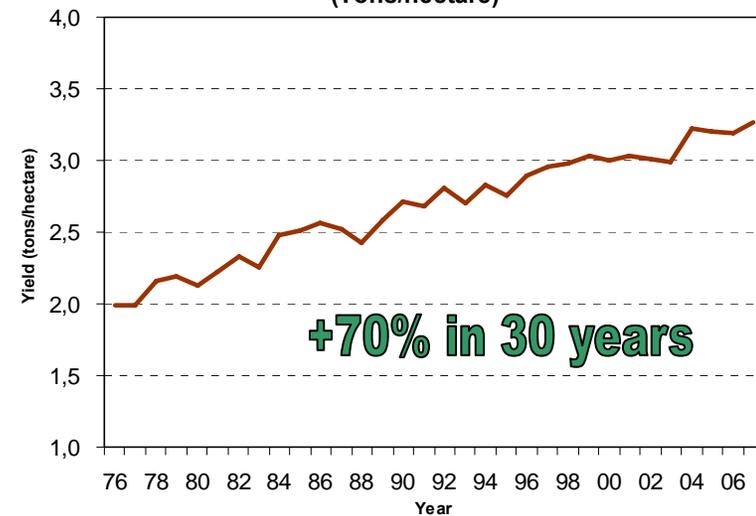
Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2006:
Industrial and Developing Countries (Million Hectares)



Source: C. James, ISAAA. 2006



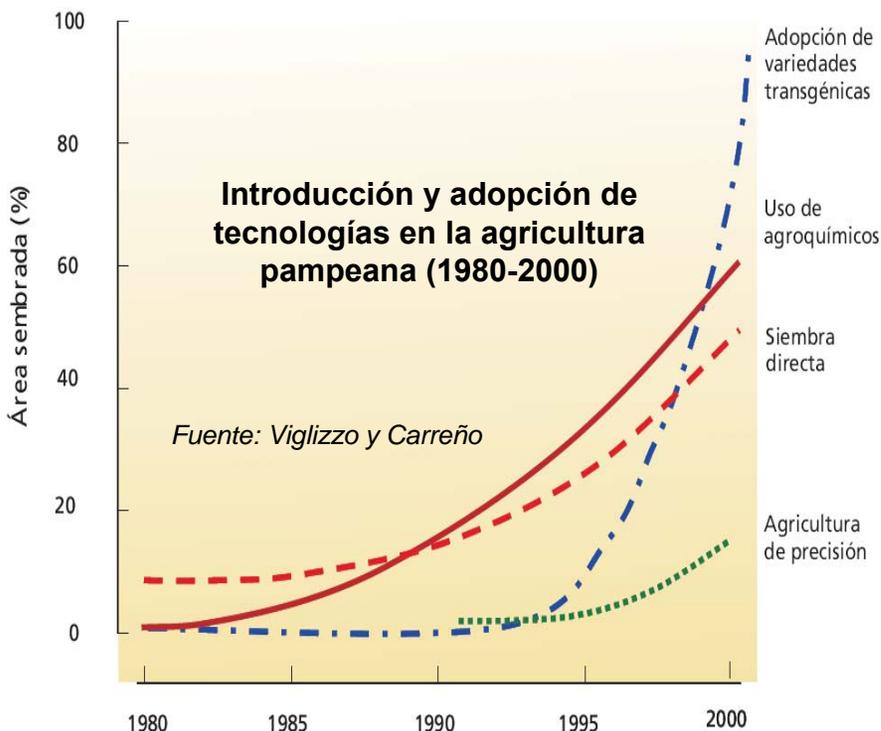
World Production [Wheat + Corn + Soybean + Rice]
(Tons/hectare)



Argentina incorporó eficazmente esos desarrollos tecnológicos en el agro

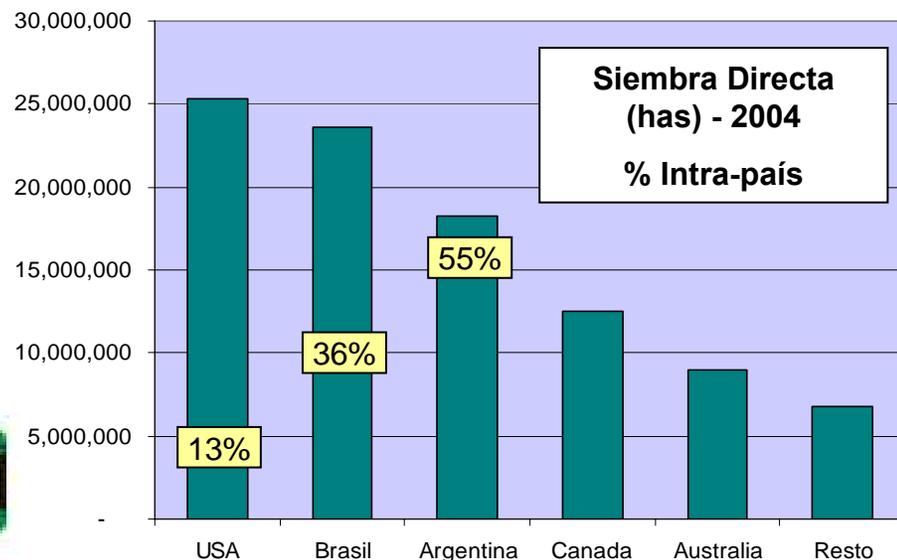
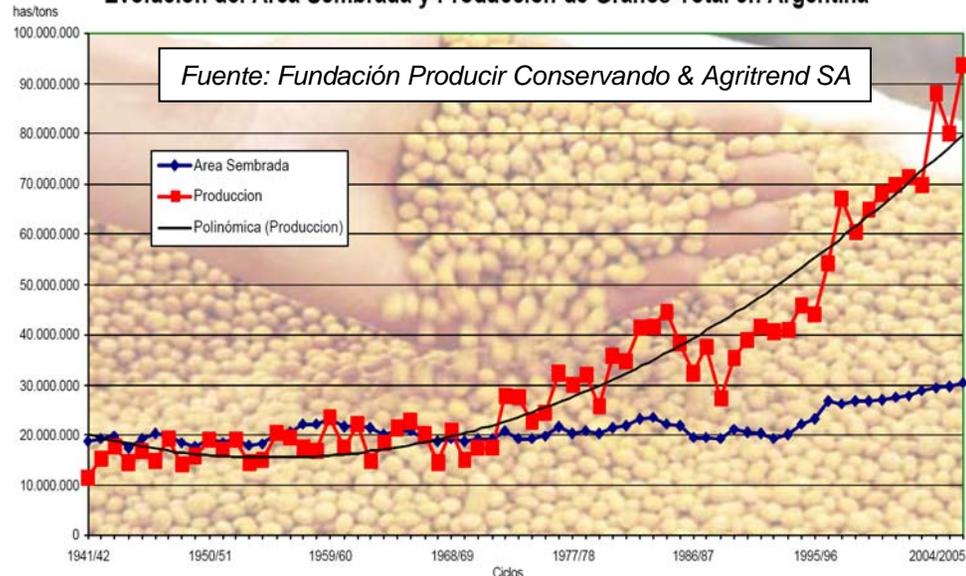


❖ El aumento de la productividad como eje del desarrollo



Fuente: adaptado de Satorre (2005).

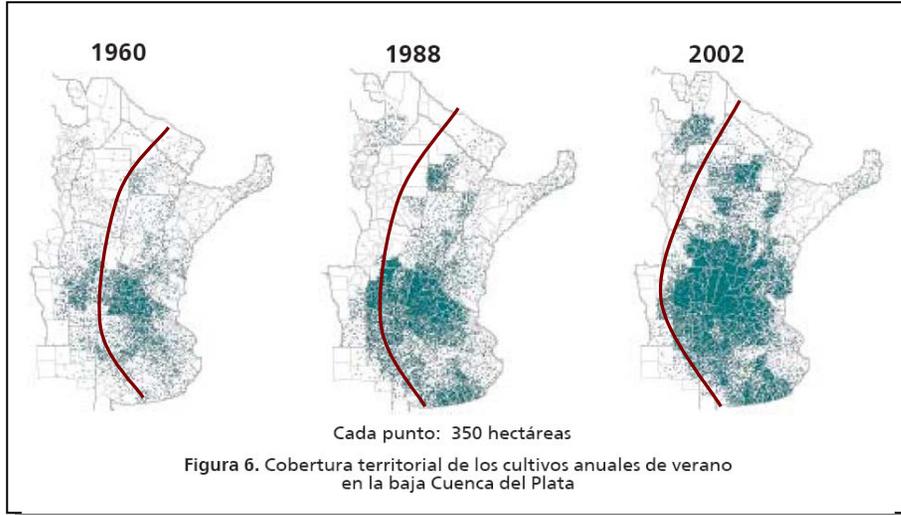
Evolución del Área Sembrada y Producción de Granos Total en Argentina



Grupos de intercambio técnico & red de ensayos



Un crecimiento que estuvo sostenido por factores climáticos y de mercado

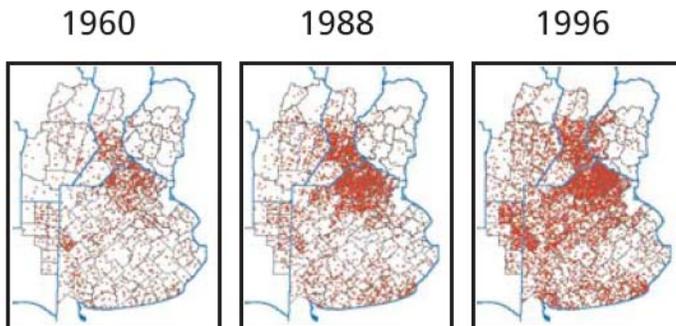


Fuente: Adaptado de Viglizzo y Carreño

El corrimiento de las isohietas hacia el oeste permitió la expansión de la frontera agrícola

❖ La demanda de energía en forma de alimentos y combustibles sigue creciendo

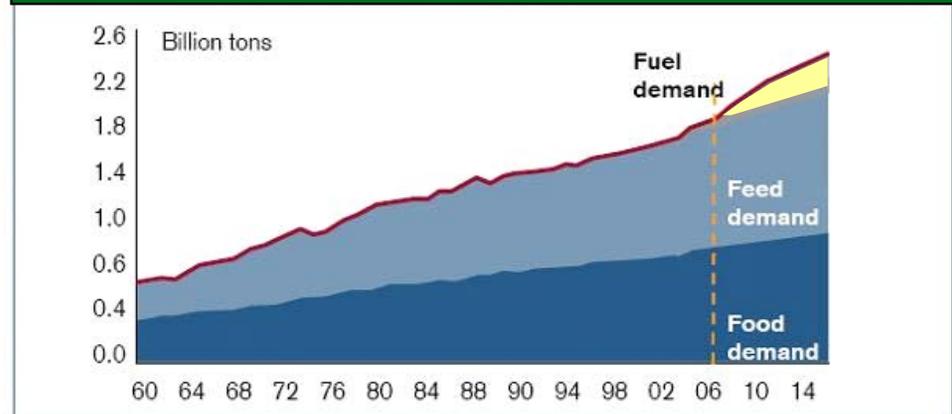
Productividad



Cada punto : 500 Mj /ha/año

Fuente: Viglizzo y Carreño

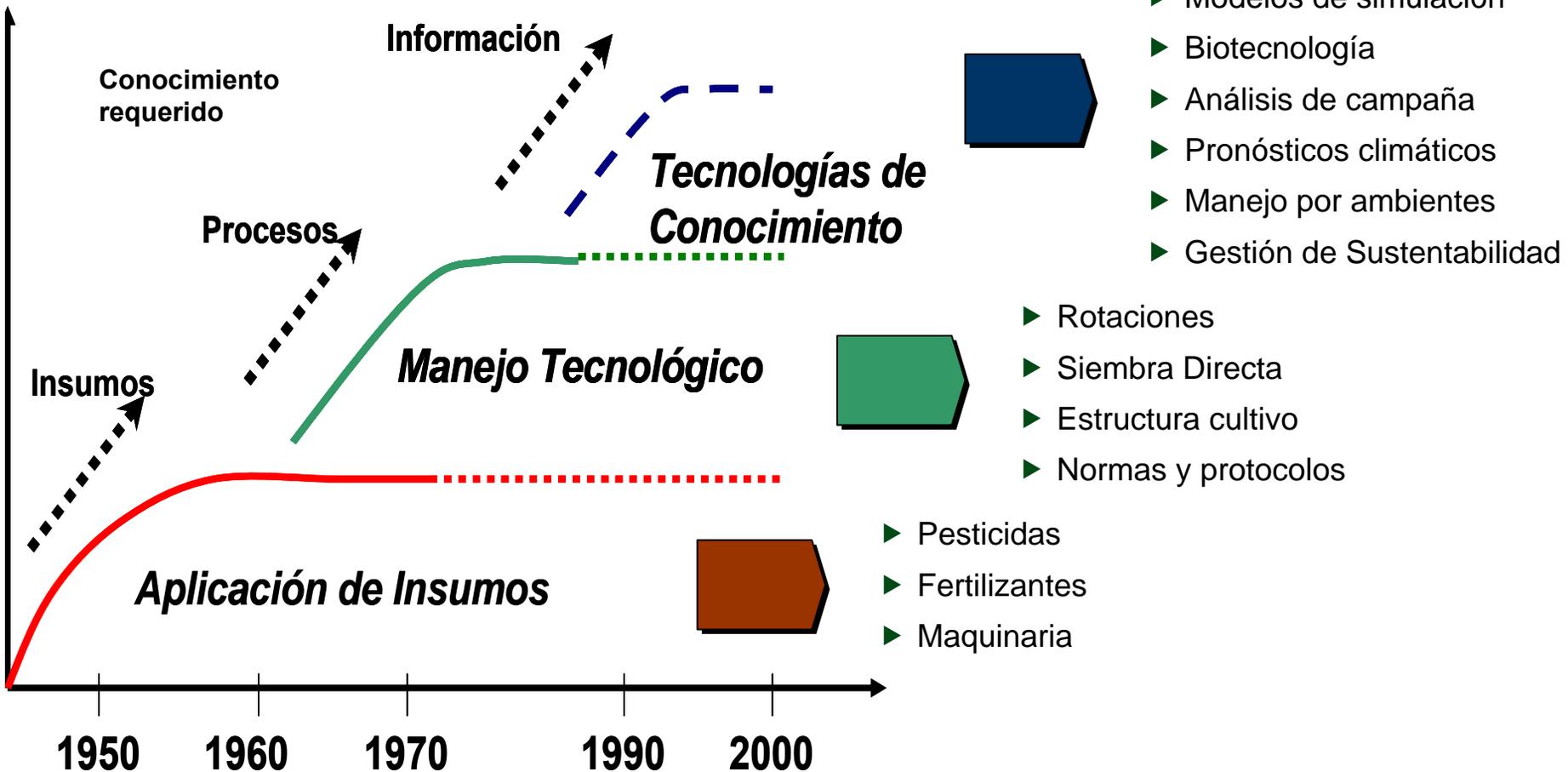
Demanda de alimentos y combustibles



Source: USDA, Goldman Sachs Commodities Research estimates.

La producción agropecuaria primaria incorpora distintos tipos de tecnologías

❖ Adopción de tecnologías en el sector agropecuario

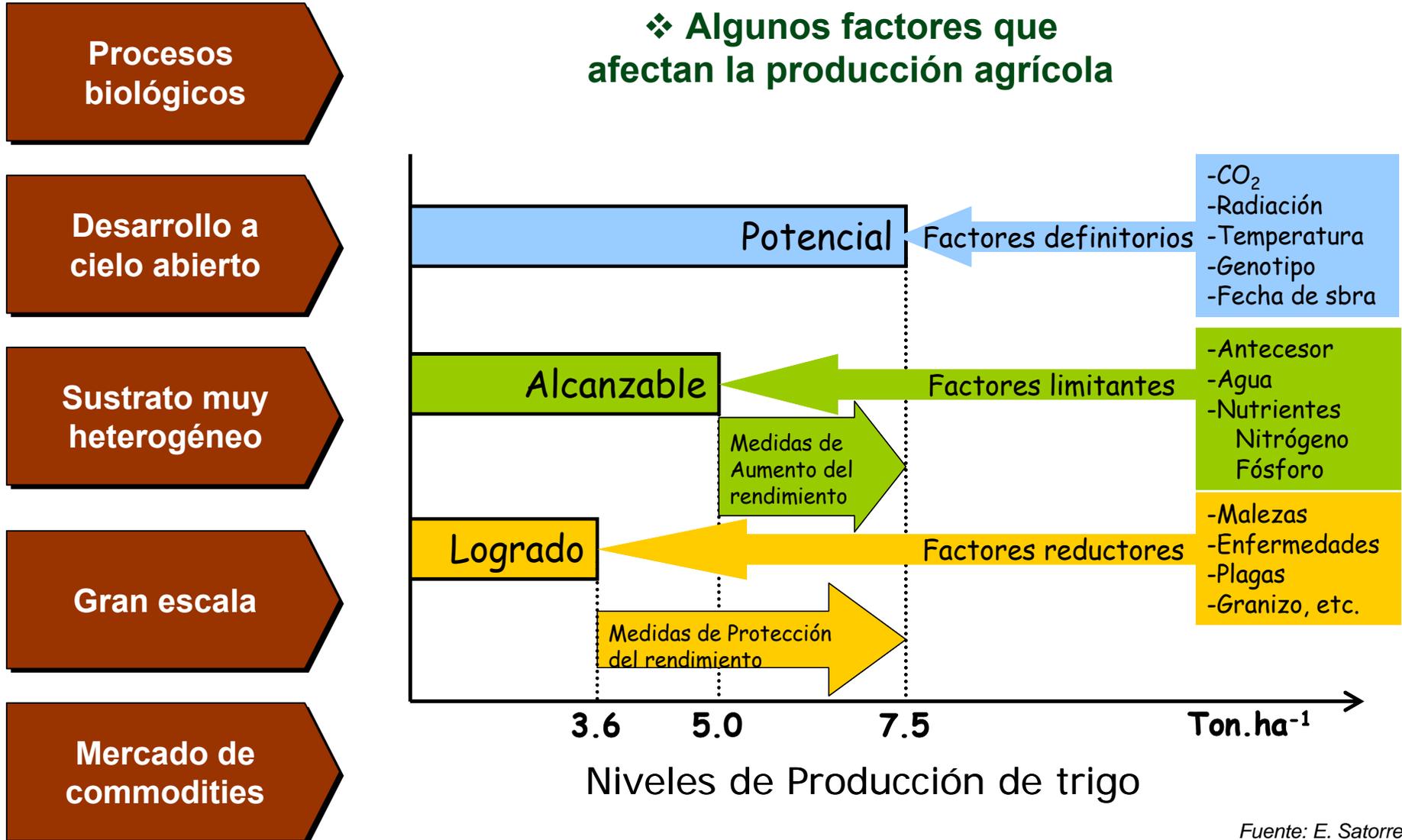


Modificado de Satorre (2003) y de Viglizzo (2000)

El negocio agropecuario se destaca por la complejidad de sus factores productivos

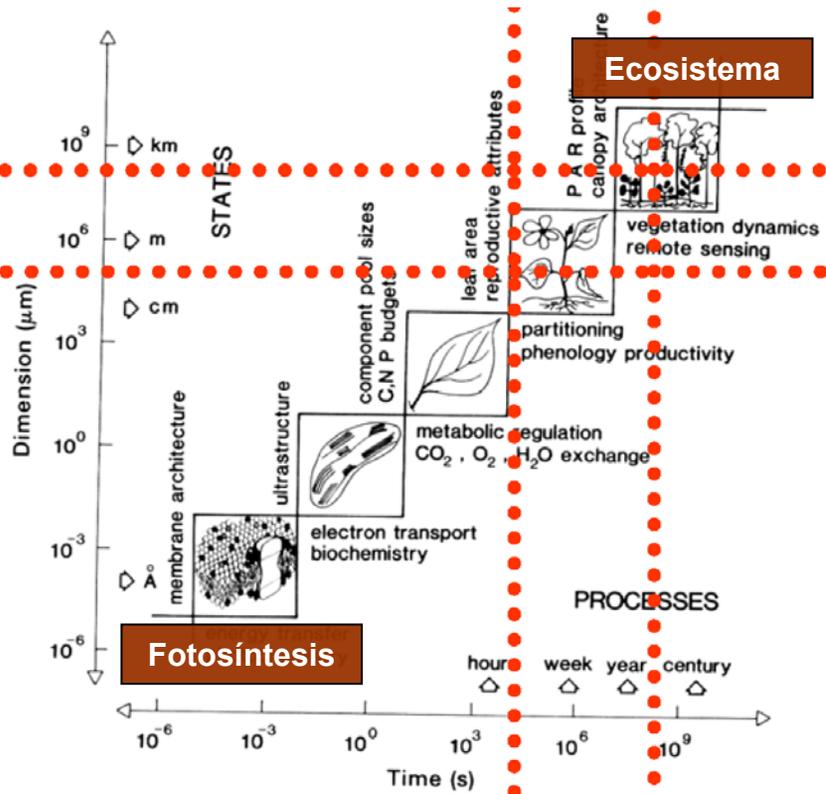


❖ Algunos factores que afectan la producción agrícola

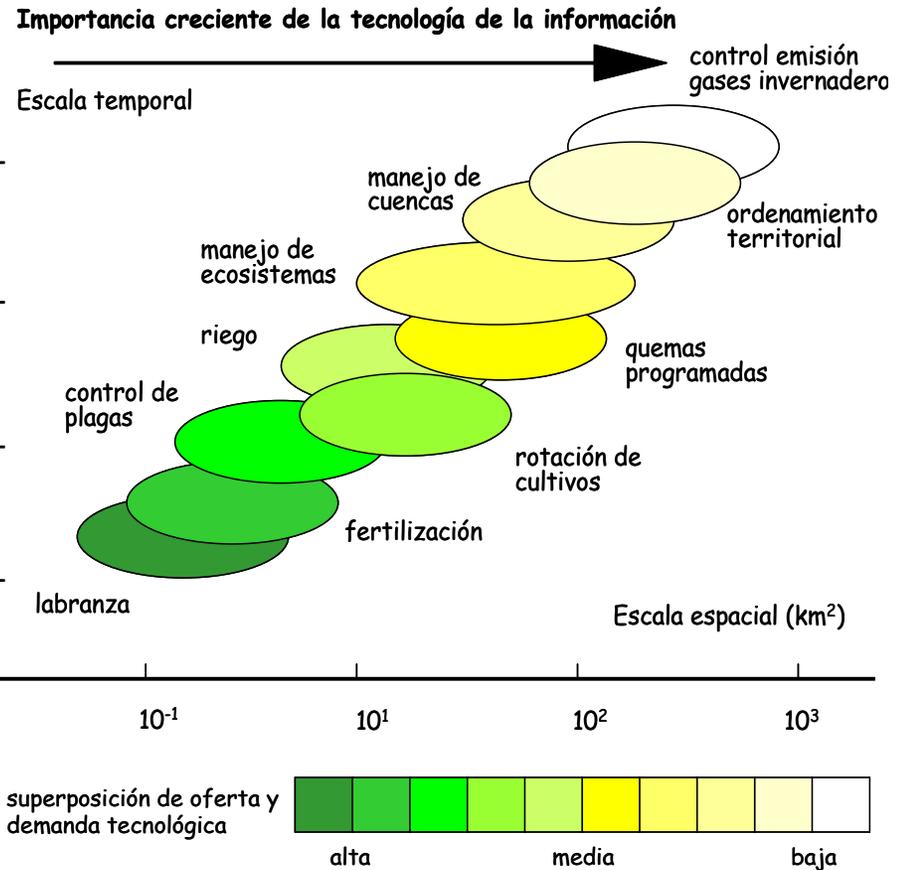


Esta complejidad abarca distintas escalas de espacio y de tiempo

La agricultura: entre la célula y la eco-región



❖ Oferta y demanda de tecnología en el sector rural



A.J. Hall 1999

Con procesos biológicos, físicos y químicos que se dan en ambientes muy variables



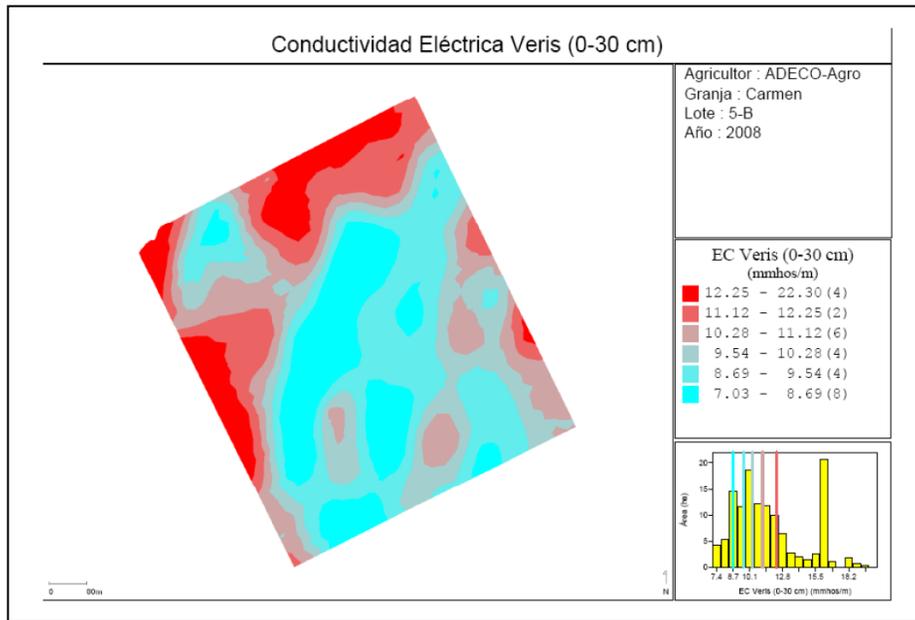
La caracterización de los ambientes es clave para achicar la escala de manejo

❖ Técnicas de reconocimiento de la heterogeneidad

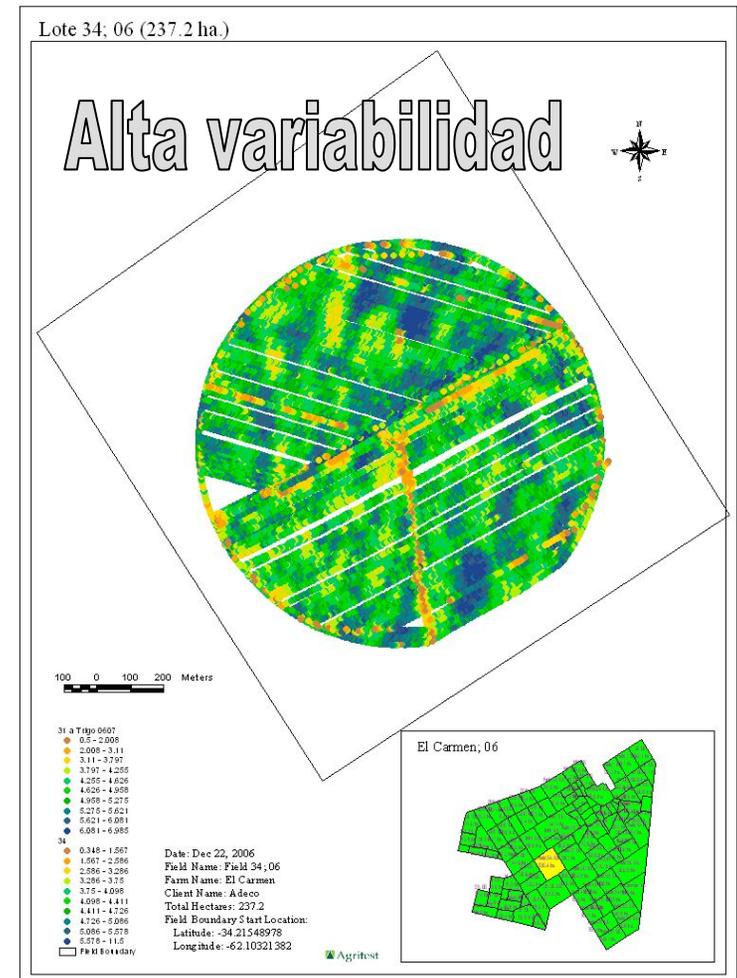
Agricultura de Precisión

- ▶ Georreferenciación
- ▶ Mapeo-GIS
- ▶ Sensores remotos
- ▶ Conductividad eléctrica

❖ Heterogeneidad de suelos con conductividad eléctrica



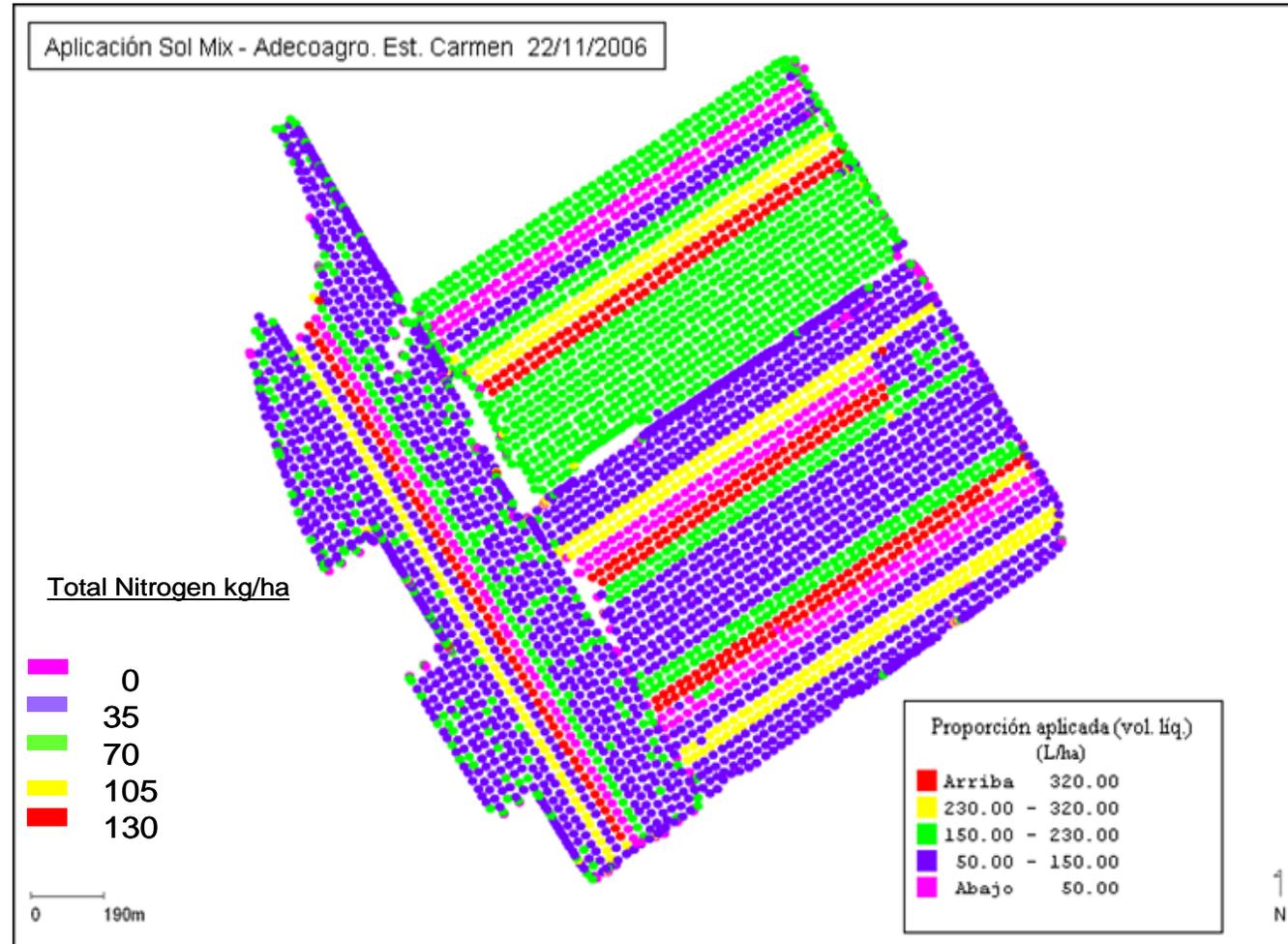
❖ Mapa de rendimientos de trigo (GIS-GPS)



❖ Manejo variable de insumos (nitrógeno en maíz)

Desafíos técnicos y tecnológicos

- ▶ Maquinaria adaptada
- ▶ Software-hardware especial
- ▶ Sistemas satelitales (GPS)
- ▶ Programas GIS
- ▶ Ajuste de modelos agronómicos a campo
- ▶ Definición de escala apropiada



La definición de la escala genera beneficios y complejidades simultáneamente

✓ Aumentando la eficiencia operativa



6 millones m²

❖ Enfoque de Ecosistema: un manejo integrado de los recursos

THE ECOSYSTEM APPROACH



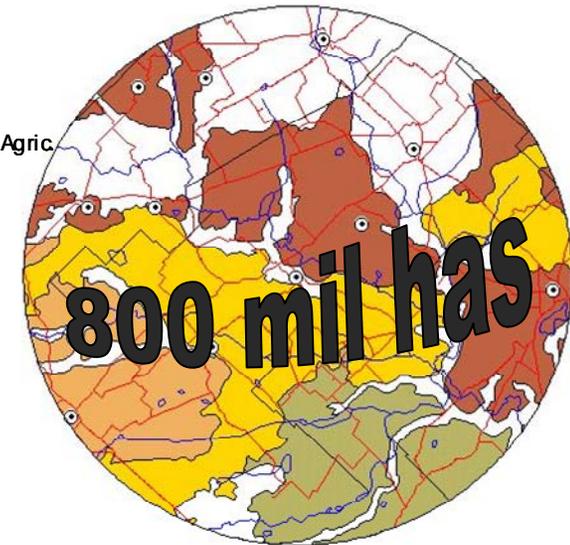
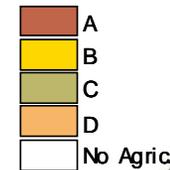
The ecosystem approach is defined by the Convention on Biological Diversity as a strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way.

The ecosystem approach recognizes the relationships between healthy and resilient ecosystems, biodiversity conservation and human well-being. It sets out a series of 12 principles for decision making and action spanning the environmental, economic and social dimensions of sustainability.

It can be applied on any scale from local to global, and encompasses initiatives ranging from large-scale regional planning, such as integrated river basin management, to sustainable commodities management at the farm level.

www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml

Caracterización ambiental a nivel regional (Centro BsAs)



(a) Evaluar prioridades tecnológicas
(b) Evaluar riesgos y estabilidad
(c) Potencial, etc

Fuente: Emilio Satorre

La fábrica a cielo abierto

❖ Factores principales

- ▶ Temperaturas
- ▶ Régimen lluvias
- ▶ Eventos extremos: sequías, tornados, granizo, inundaciones

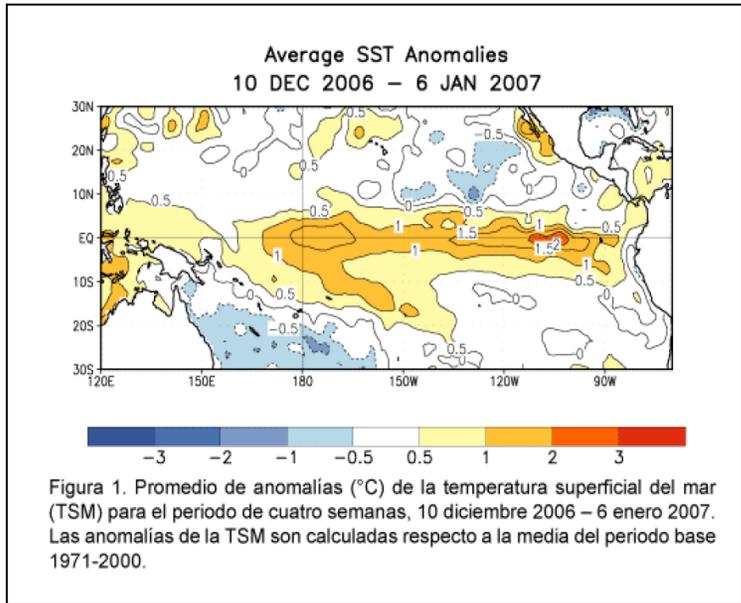


Expuesta a todos los riesgos climáticos

Cada 5 años

Cada 30 años

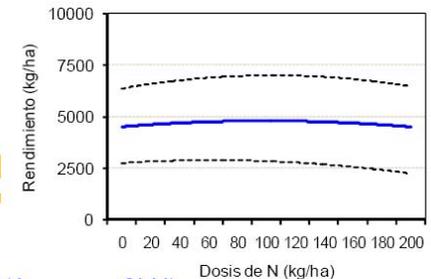
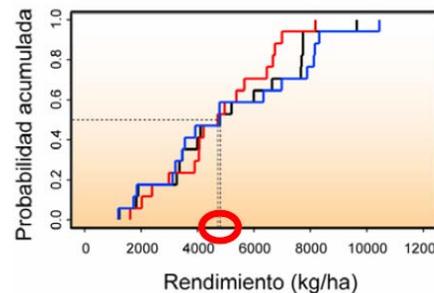
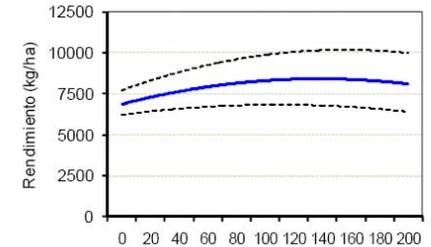
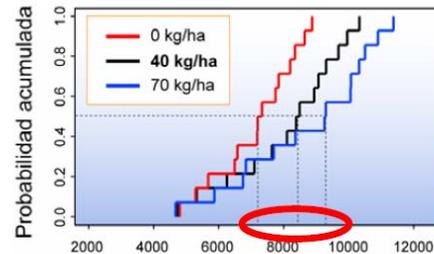
❖ Anomalías de temperatura en el Pacífico



❖ Ocurrencia de El Niño y manejo de la fertilización N en maíz

Cambio de decisiones según el pronóstico climático

- Manejo de maíz y fases del ENSO: Pilar – Fertilización con N



Bert 2007 (Asesores CbN)

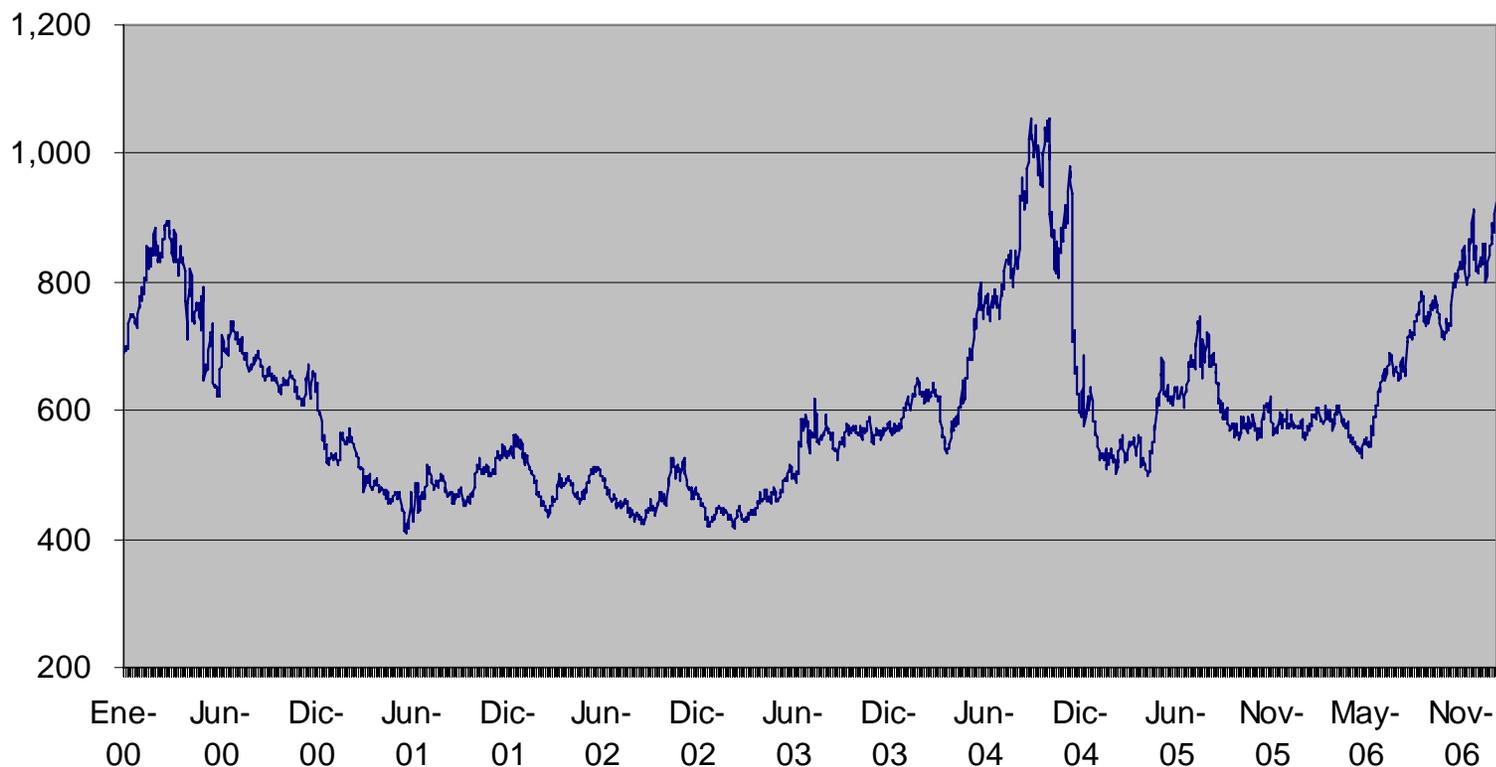
so de modelos de simulación. Junio 2008. **Adecoagro** 

El comportamiento climático incide a diferentes escalas

Los productores de commodities son tomadores de precio



Evolución del precio de la Soja en Chicago (Cents USD/bu)



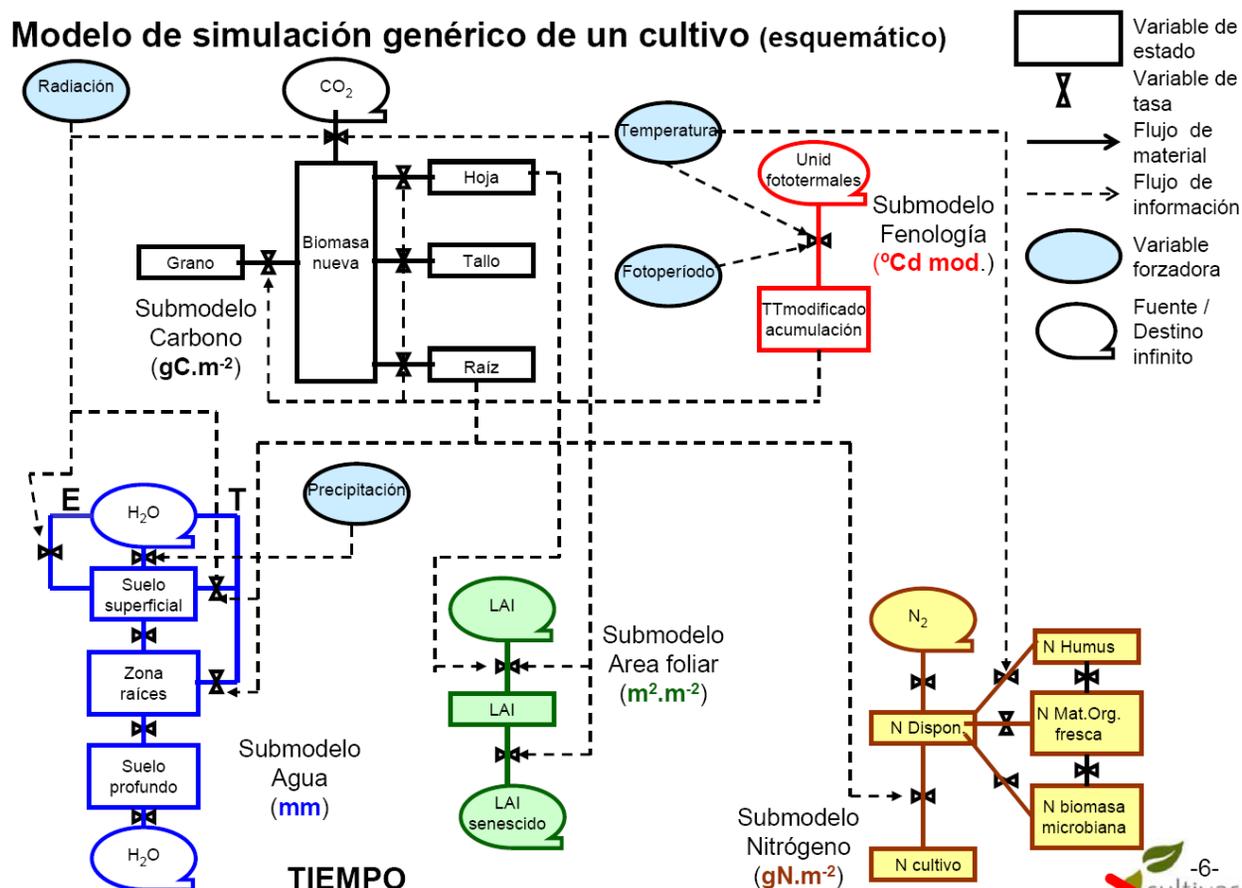
❖ **Las inversiones en tecnología y sus costos asociados no pueden trasladarse al precio de venta**

La complejidad de los factores requiere un enfoque sistémico

❖ Enfoque Sistémico y Modelos de Simulación

- ▶ Sistema: parte limitada de la realidad con elementos interrelacionados
- ▶ Modelo Matemático de Simulación: Simplificación de un sistema que imita su desempeño

Modelo de simulación genérico de un cultivo (esquemático)



A.J. Hall 1999

Uso de modelos de simulación. Junio 2008. **adecoagro** 

Los sistemas agrícolas no pueden aislarse completamente

Estimar la productividad requiere una detallada evaluación de probabilidades

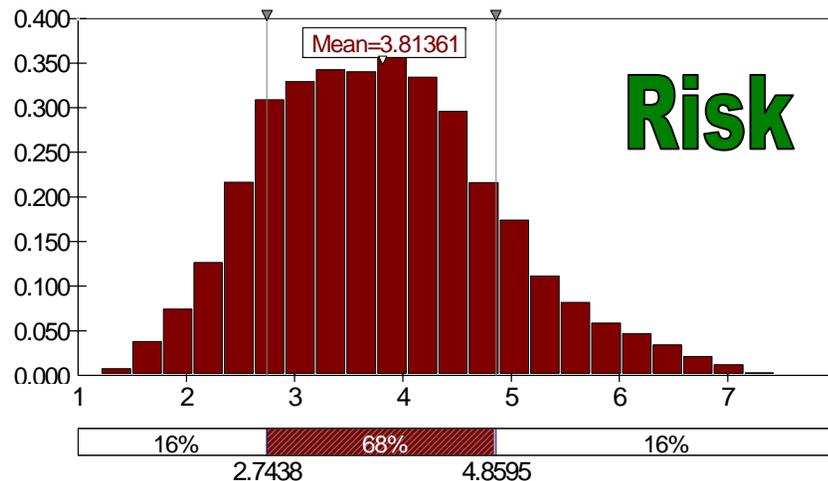
Pronósticos
Climáticos

Análisis de
Campaña &
Ensayos

Modelos de
Simulación

❖ Probabilidades de rinde

Maíz en Corrientes - Distribución Probabilidades de Rinde



Manejo por
ambientes

Maquinaria
Disponible

Rotaciones
de cultivos

Balances
Hídricos

Arquitectura
de cultivos

Genética e
Insumos

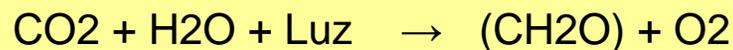
Balances de
Nutrientes

Utilizando la mejor fuente de energía renovable y la más eficiente tecnología química



- ▶ Abundante
- ▶ Segura
- ▶ Duradera

La mejor tecnología



La máquina ideal



❖ Con algunas restricciones

- ▶ Tiempos y ciclos biológicos
- ▶ Requerimientos de temperatura y luz
- ▶ Cultivos de verano
- ▶ Cultivos de invierno
- ▶ Fechas determinadas (siembra y cosecha)
- ▶ Otras restricciones

La estacionalidad como rasgo característico de la producción

La ejecución de las tareas operativas requiere alta coordinación de procesos

Preparación

Siembra

Manejo
del cultivo

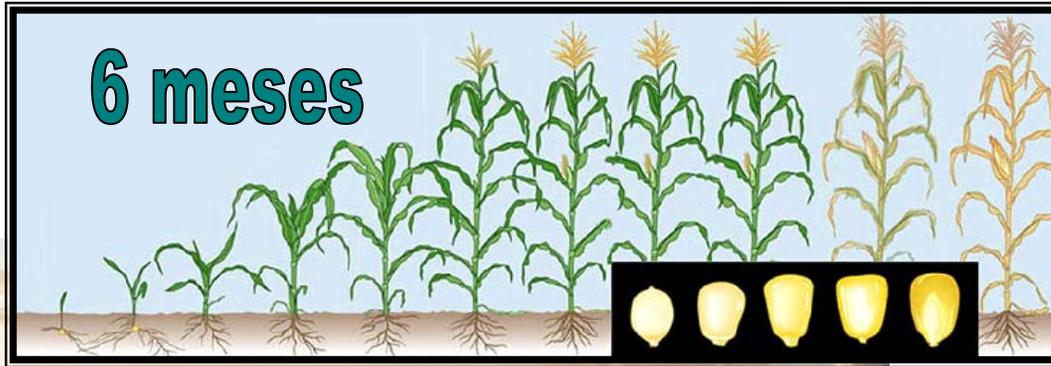
Cosecha

Logística
Comercial

2-4 meses

6 meses

0-12 meses



Unidad productiva: 2 millones m²

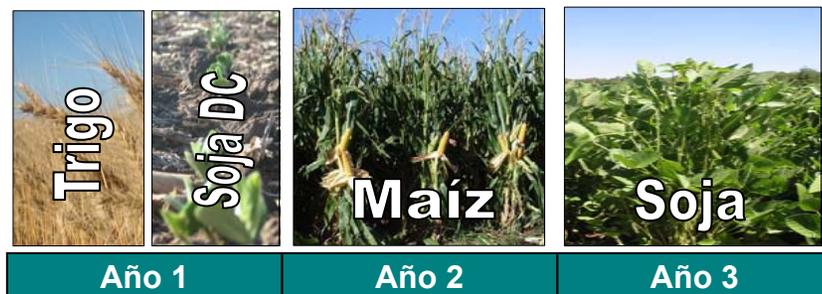
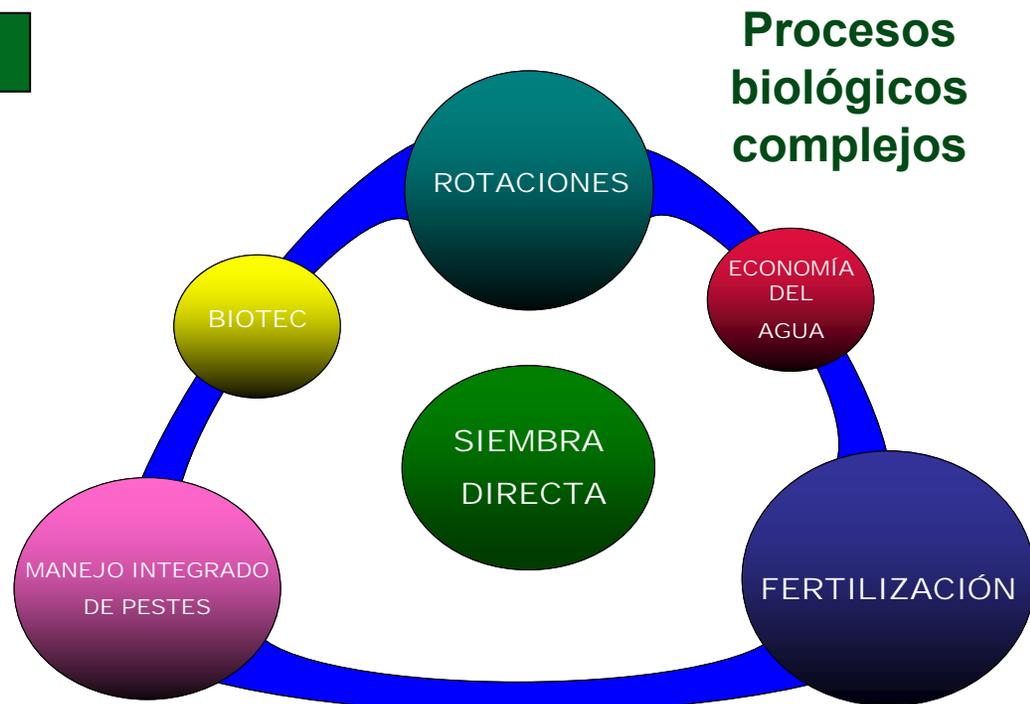
❖ Desarrollo de Contratistas

- ▶ Para todas las labores agrícolas y cultivos
- ▶ Alta especialización y eficiencia
- ▶ Rápida adopción de tecnología
- ▶ Colaboración en I&D

Aplicando la mejor tecnología para la producción sustentable de nuestros suelos

Beneficios de la Siembra Directa

- ▶ Reducción de los riesgos de erosión (aire y agua)
- ▶ Aumento de la capacidad de infiltración y almacenaje hídricos
- ▶ Mantenimiento y/o aumento de la Materia Orgánica del suelo
- ▶ Secuestro de carbono en el suelo
- ▶ Mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- ▶ Aumento del rinde de los cultivos y de su estabilidad
- ▶ Reducción del uso de agroquímicos en mediano y largo plazo
- ▶ Reducción instantánea del consumo de combustibles fósiles



La rotación es esencial para el control de plagas y el reciclado de nutrientes

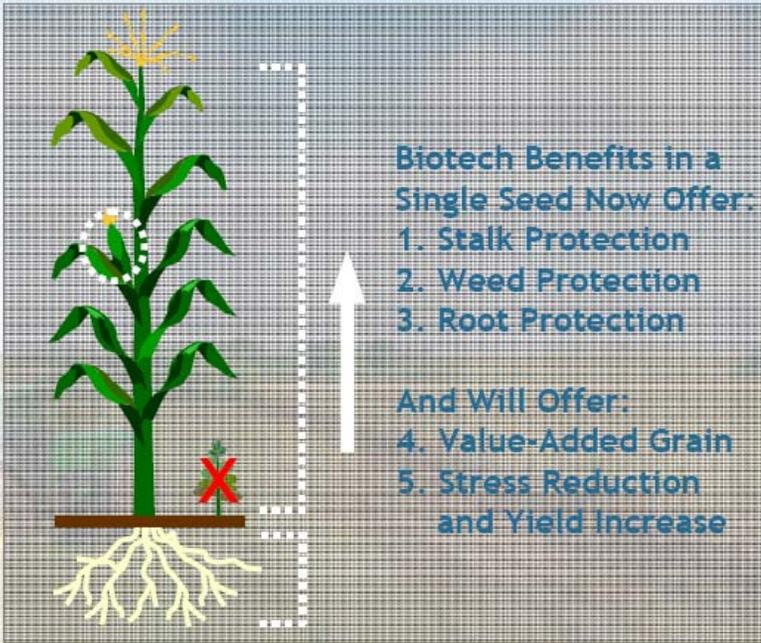
La biotecnología está jugando un papel fundamental en la producción de alimentos



❖ La I&D en Biotecnología continuará creciendo y proveyendo beneficios en los cultivos

TODAY'S TRAITS
YieldGard® Corn Borer
Roundup Ready® Corn 2
YieldGard Rootworm

TOMORROW'S TRAITS
YieldGard VT™ Stacks
Mavera™ high-value corn with lysine
YieldGard VT PRO™ Stacks
Drought Tolerance I
2nd Gen. high-value corn with lysine
Corn Rootworm III
Yield I
Nitrogen Utilization
Drought Tolerance II
Cold Tolerance



Biotech Benefits in a Single Seed Now Offer:
1. Stalk Protection
2. Weed Protection
3. Root Protection

And Will Offer:
4. Value-Added Grain
5. Stress Reduction and Yield Increase

Protección sobre el suelo



Mejorando el rinde y la calidad de grano

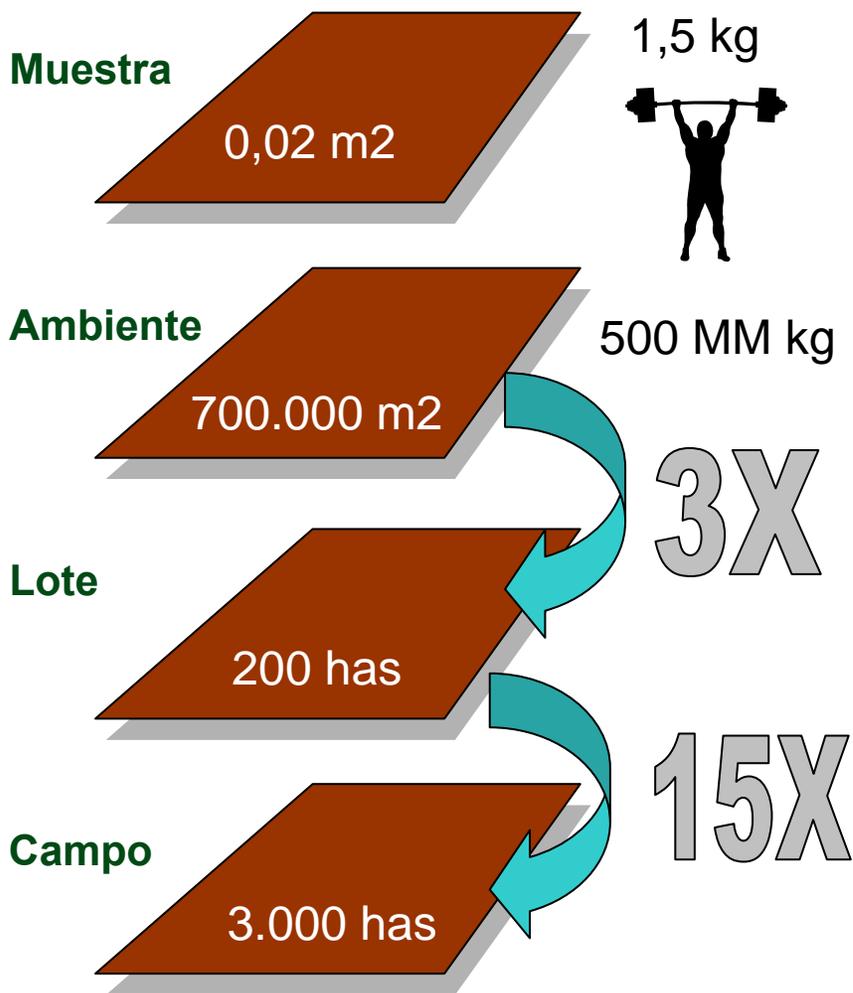


Protección bajo el suelo

Fuente: Dr Robb Fraley (Monsanto Company)

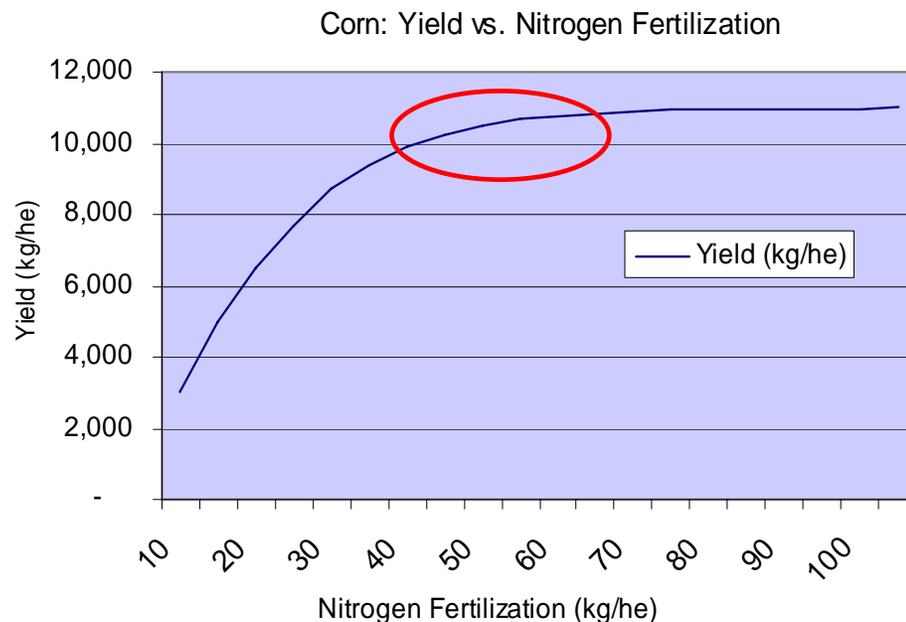
El ajuste de la fertilización requiere de un detallado proceso de ingeniería

❖ Análisis de suelo y ajuste de Fertilización Nitrogenada



Ajuste de las dosis

- ▶ Modelos empíricos de ajuste
- ▶ Factores químicos, físicos y biológicos
- ▶ Escala regional (1-4 MM has)



El resultado de la fertilización depende de los productos y sus técnicas de aplicación

Productos

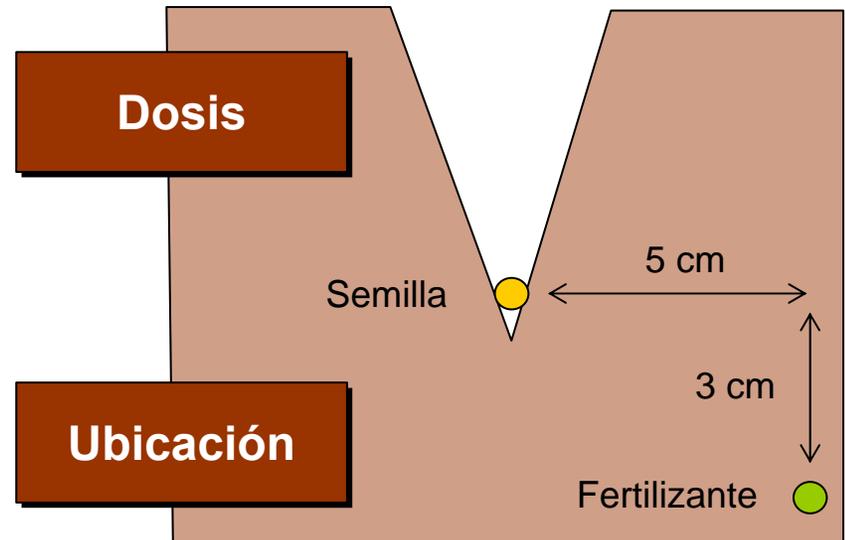
- ▶ Líquidos
- ▶ Sólidos
- ▶ Gaseosos
- ▶ Mezclas químicas
- ▶ Mezclas físicas
- ▶ Biofertilizantes

Técnicas

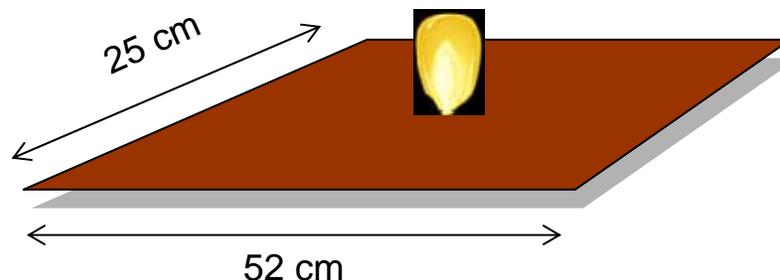
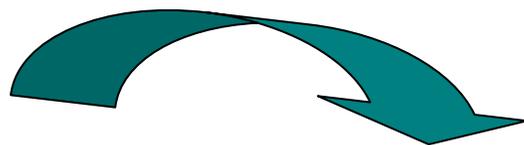
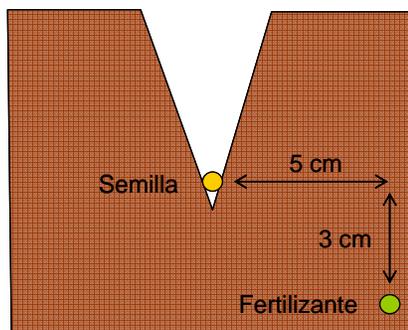
- ▶ Incorporado
- ▶ Al voleo
- ▶ En la línea
- ▶ Pulverizado
- ▶ Chorreado
- ▶ En banda



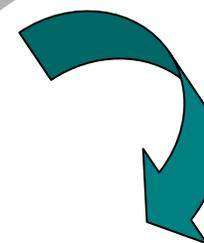
❖ La uniformidad y precisión de la aplicación son claves



La siembra también requiere de un exigente nivel de precisión



❖ **Calidad: distribución equidistante uniforme**



❖ **Maquinaria a repetición: 300 sem x seg**



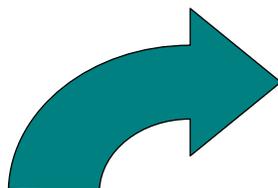
❖ **Cantidad: densidad espacial dentro de un rango**



El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades se basa en complejas interrelaciones

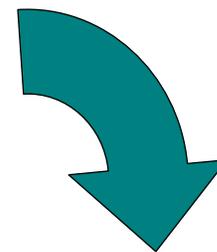
Genética

- ▶ Diversidad
- ▶ Especificidad
- ▶ Biotecnología
- ▶ Rotación cultivos



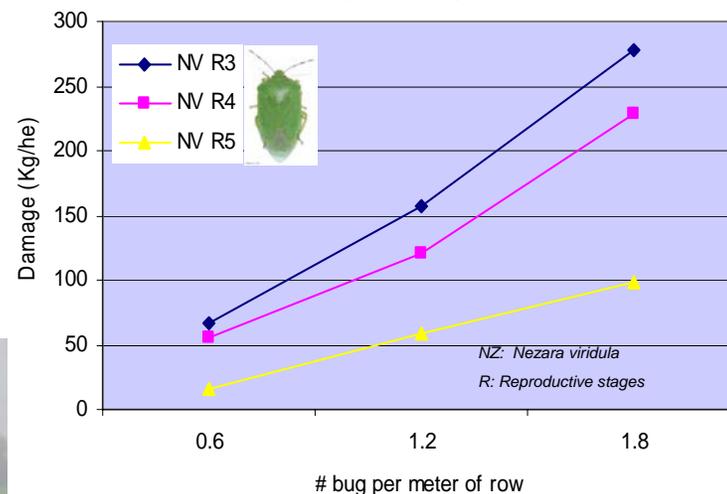
Metodologías de Monitoreo

- ▶ Niveles de daño. plaga y benéficos
- ▶ Asegurar estándares a gran escala



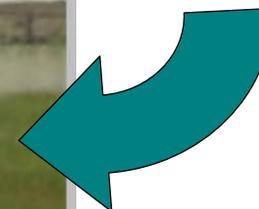
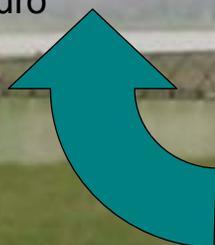
Daño físico y económico

Damage vs Population



Uso de pesticidas

- ▶ Tipo de agroquímico
- ▶ Dosis recomendadas
- ▶ Condiciones climáticas
- ▶ Calidad de equipos
- ▶ Manejo seguro



El riego de cultivos considera aspectos técnicos de diversas áreas

Manejo del Riego

❖ **Objetivo: mantener el agua del suelo en determinados niveles**

- ▶ Fenología de los cultivos: genética, FS
- ▶ Demanda atmosférica: Temp HR
- ▶ Dinámica del agua en el suelo: hidráulica, hidrodinámica, física y química del suelo
- ▶ Equipos y técnicas de irrigación
- ▶ Tipo de boquillas
- ▶ Sensores de humedad edáfica
- ▶ Fuente de energía y eficiencias



El almacenaje de granos registra una importante revolución tecnológica

Ventajas de los Silobolsas

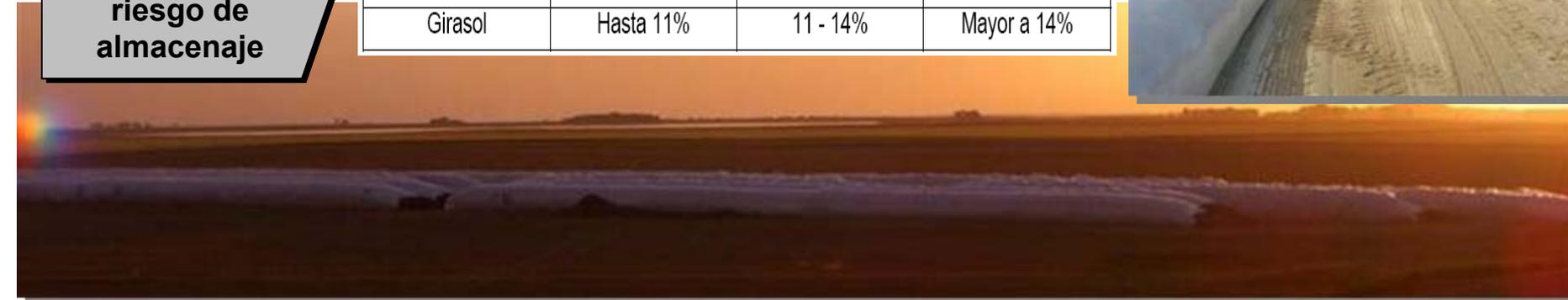
- ▶ Flexibilidad de ubicación
- ▶ Facilidad de llenado y extracción
- ▶ Bajo costo de almacenaje
- ▶ Largos períodos de almacenaje
- ▶ Tamaño de fácil monitoreo
- ▶ Simplifica logística transporte



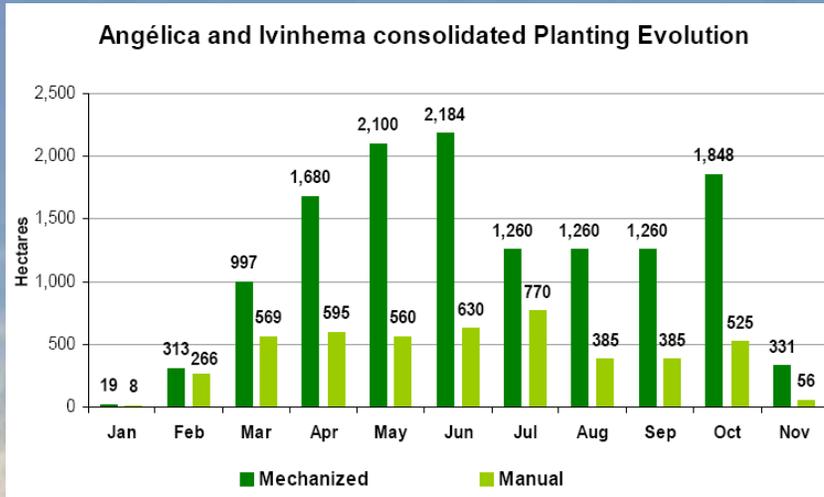
❖ **Precauciones: calidad del grano, llenado uniforme, terreno parejo, limpieza exterior, monitoreo de calidad de grano.**

Humedad de grano y riesgo de almacenaje

Tipo de grano	Bajo	Bajo - Medio	Medio - Alto
Soja - Maíz - Trigo	Hasta 14%	14 - 16 %	Mayor a 16%
Girasol	Hasta 11%	11 - 14%	Mayor a 14%



La mecanización agrícola sigue siendo un desafío tecnológico, social y ambiental



Caña de azúcar

Requiere

- ✓ Capacitación del personal
- ✓ Más planificación
- ✓ Mayores inversiones
- ✓ Desarrollo tecnológico

Ofrece

- ✓ Protección del medio ambiente
- ✓ Salud de los trabajadores
- ✓ Eficiencia operativa
- ✓ Estandarización de procesos

Incorporando tecnología para cambiar un paradigma de producción de leche

Sistema pastoril tradicional

- ▶ Tambos de escala pequeña (200 vacas)
- ▶ La vaca elige el alimento (pastoreo)
- ▶ Variación estacional de producción
- ▶ Manejo “artesanal”



Sistema estabulado

- ▶ Tambos de 3000 vacas en ordeño
- ▶ Uso más eficiente de la tierra
- ▶ Control total de la alimentación
- ▶ Mejor confort animal (100% confinado)
- ▶ Mejora la productividad
- ▶ Permite la estandarización
- ▶ Producción estable
- ▶ Requiere mayor capacitación

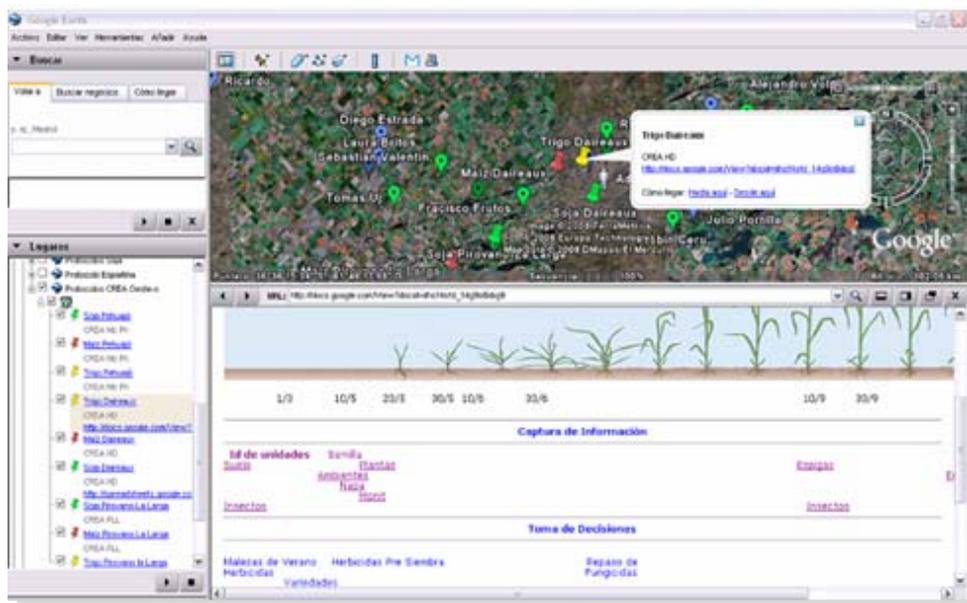
- ▶ Automatización & mecanización total
- ▶ Transponders individuales por animal
- ▶ Atmósfera controlada
- ▶ Software especial de gestión
- ▶ Separadores de arena (camas)
- ▶ Maquinaria manejo de efluentes

La estandarización de los procesos facilita la gestión de la empresa

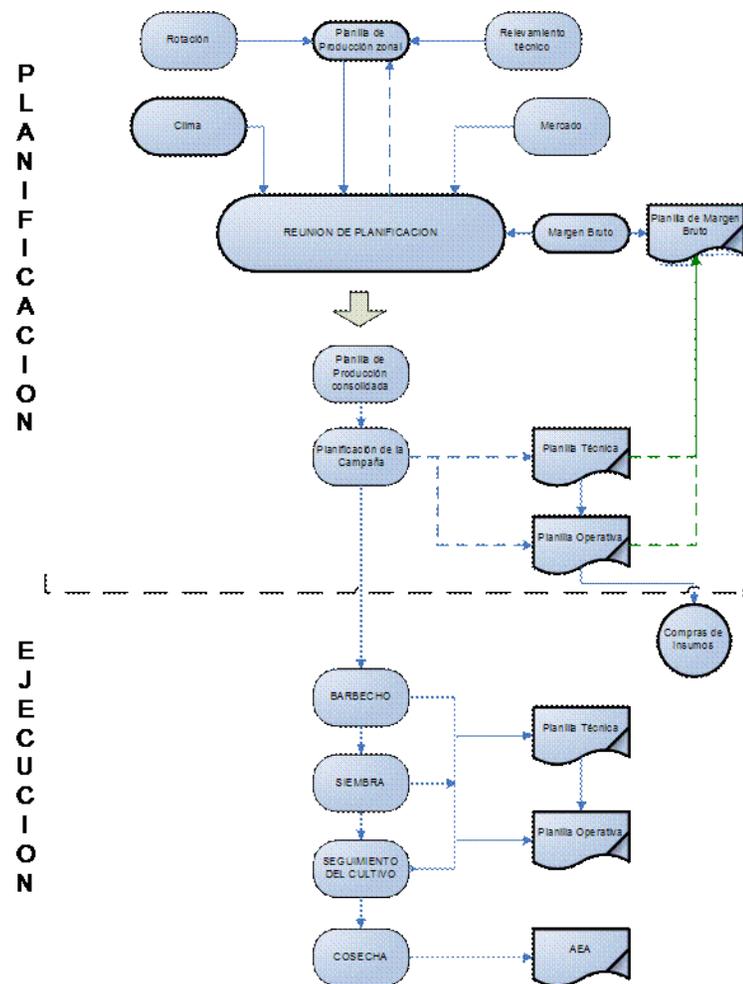
Visión "industrial"

- ▶ Replicabilidad de los procesos
- ▶ Gestión de la toma de decisiones
- ▶ Certificación de sistemas productivos

❖ Protocolos de cultivos



❖ Mapa de procesos de la producción de granos



Certificando ISO 9001 en la producción de granos



Estamos desarrollando un Sistema de Gestión Integrada de aspectos Sociales y Ambientales



❖ Sistema de Gestión Social y Ambiental



❖ Principales aspectos

- ▶ Equipos interdisciplinarios
- ▶ Alta especialización
- ▶ Procesos interrelacionados
- ▶ Definiendo prioridades
- ▶ Cumplimiento normas legales
- ▶ Políticas corporativas



Algunas conclusiones para los sistemas de producción agropecuaria



- ❖ Factores de producción altamente complejos (procesos biológicos)
- ❖ Escenarios productivos que presentan alta variabilidad y heterogeneidad
- ❖ Escalas en tiempo y espacio que influyen en las interrelaciones del sistema



La incorporación de tecnología en el agro debe considerar estos aspectos y su relación con la sustentabilidad

A photograph of a field of green plants, likely a crop field, during sunset. The sky is a warm, golden yellow, and the trees in the background are silhouetted against the light. The text 'Muchas gracias!!' is written in a large, white, bold font with a slight shadow, slanted upwards from left to right across the middle of the image.

Muchas gracias!!

Ing. Agr. Alejandro López Moriena
Responsable Técnico
www.adecoagro.com