

Sostenibilidad funcional

Donatus Jansen & Anton Haverkort
Wageningen University and Research Center



Enfoque en Sostenibilidad

- Sentido en público general y consumidores: métodos de producción (industria, agricultura) no son sostenibles porque
 - son malos para el ambiente
 - contribuyen al cambio de clima
- Pero al mismo momento: industria y agricultura deben poder alimentar una población global la cual está creciendo rápido
 - Requiere producción agrícola alta
- Gobiernos y Empresas (inter)nacionales se están juntando para resolver esta contradicción aparente
 - Desarrollar herramientas e implementar proyectos para asistir agricultores en adaptar practicas más sostenibles

Nuestra participación

■ Proyectos

- del Ministerio de Agricultura de Holanda en papa:
 - Varios países, como China, Sudáfrica, Ruanda
 - En México: promover el asunto de sostenibilidad al industria y los agricultores de papa; suportado por la Embajada de Holanda
- de Sara Lee / Fundación DE en café:
 - Varios países, como Vietnam, Uganda, Perú, Honduras
 - Enfoque en asistir pequeños productores en mejorar su forma de producir para que sea más sostenible

■ Colaboración con la industria de alimentación

- Sustainable Agricultural Initiative (Iniciativa para agricultora sostenible) y Sustainable Food Lab (Laboratorio de Alimentación Sostenible)
 - Como Unilever, Pepiso, Sara Lee, Nestlé, McCain



Nuestros objetivos

- Trabajar en forma practica para contribuir a la sostenibilidad
 - Para que sea apta y útil para agricultores
- Desarrollar y aplicar herramientas cuantitativas para asistir agricultores en mejorar sus practicas
 - Modelos para calcular producción potencial; Sistema para registrar y analizar datos de manejo de cultivos; Calculadora de emisiones de gases de invernadero
- Estimular intercambio de información y experiencias entre agricultores
 - Aprendizaje en grupos de agricultores



Aspectos de Sostenibilidad



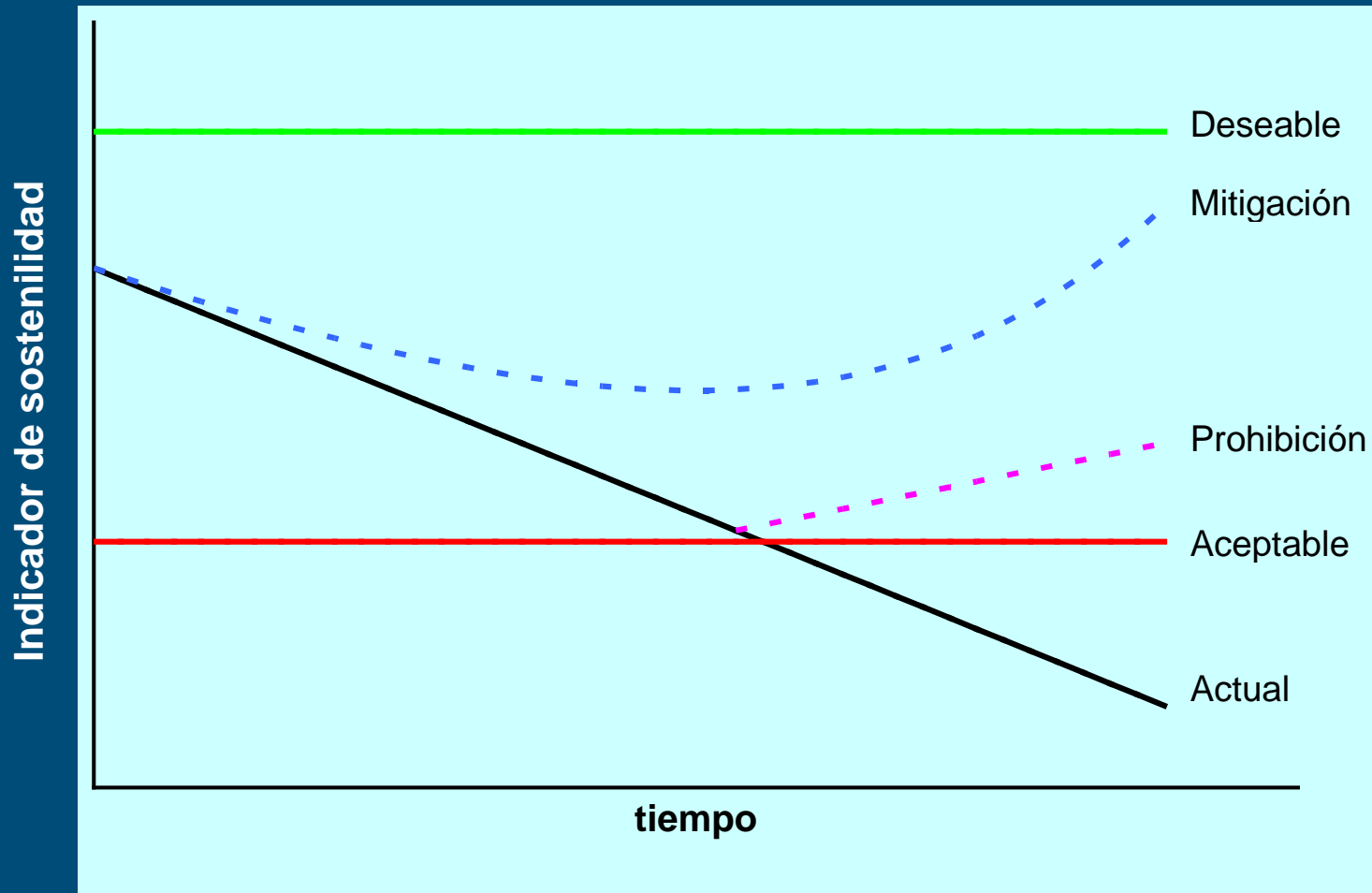
Consideraciones sobre Sostenibilidad

- Difícil de definir que es sostenible en términos absolutos
 - Es sostenible el uso de fungicidas?
- En general, más fácil de definir que es **más** sostenible en términos relativos
 - Es más sostenible usar menos fungicidas y de las cuales que tienen menos efectos al ambiente
- Mejoras en un aspecto puede resolver en un deterioro en otros aspectos ('trade-off')
 - Agricultura orgánico: prohíbe el uso de fungicidas y por consecuencia tiene productividad más baja de papas
- El uso más eficiente y eficaz de insumos es más sostenible
 - El insumo más limitante en general determine la eficaz y la eficiencia potencial de los demás insumos

Cuantificación de Sostenibilidad

- Facilita el monitoreo de la sostenibilidad usar indicadores cuantitativas para indicar
 - Situación actual y deseable / aceptable
 - el nivel actual de Fósforo en el suelo y el nivel más alto aceptable
 - el área actual bajo bosque natural en una región y el nivel preferido
 - el nivel actual del agua subterránea en una región y el nivel más profundo aceptable
 - **Prohibición:** limites a los cambios en la situación
 - cantidad máxima de Fósforo acumulado por año en el suelo
 - número máxima de árboles que se pueden cortar por año en el bosque
 - cantidad máxima de agua subterránea que se puede usar para riego por año
 - **Mitigación:** eficiencia de uso de factores que contribuyen a los cambios
 - cantidad de papa producido por unidad de Fósforo aplicado (kg papa / kg P)
 - cantidad de madera usable por número de árboles cortados (m³ madera / #)
 - cantidad de papa producido por mm de riego (tonelada papa / mm)

Visualización



Ejemplos de implementación en Sudáfrica

Principios	Criterios	Indicadores	Normas (p.e.)
Guardar la naturaleza	1. Tierra roturada	Área cultivada	5 %
	2. Emisiones	Utilización de pesticidas	354 g/ton
Conservar el agua	1. Calidad de agua	Salinidad	25 ppm
	2. Cantidad de agua	Uso de agua para riego	< 100 mm / año

Tema	Indicador	Abreviación	Dimensión
Tierra	Rendimiento / campo en el año	EUT	Ton papa / ha
	Rendimiento de todos los campos del rancho en el año	$EUT_{\text{todos los campos}}$	Ton papa / ha
	Rendimiento total por toda el área del rancho	EUT_{rancho}	Ton papa / ha
Agua	E de U de agua (lluvia y riego)	UUA_{l+r}	g papa por L de agua
	E de U de agua de riego únicamente	EUA_r	g papa por L de agua
	E de U de agua basado ETP del cultivo y suelo	EUA_{evt}	g papa por L de agua
Químicas	E de U de Biocida (nematicida, fungicida, insecticida, herbicida)	EUB	kg papa por g biocida aplicada
	E de U de CIA (Cociente de Impacte Ambiental de Biocidas)	EUCIA	kg papa por unidad de CIA (de biocidas)
	E de U de Fertilizante (Nitrógeno, fósforo, potasio)	EUF_N EUF_P EUF_K	g papa por g nitrógeno, fósforo, o potasio aplicado
Energía	E de U de Energía (relacionado a la producción y aplicación en el campo de biocidas, fertilizantes, combustibles y electricidad)	EUE_{biocidas} $EUE_{\text{fertilizantes}}$ $EUE_{\text{aplicaciones}}$ $EUE_{\text{todas entradas}}$	g papa por Mega Joule energía utilizada

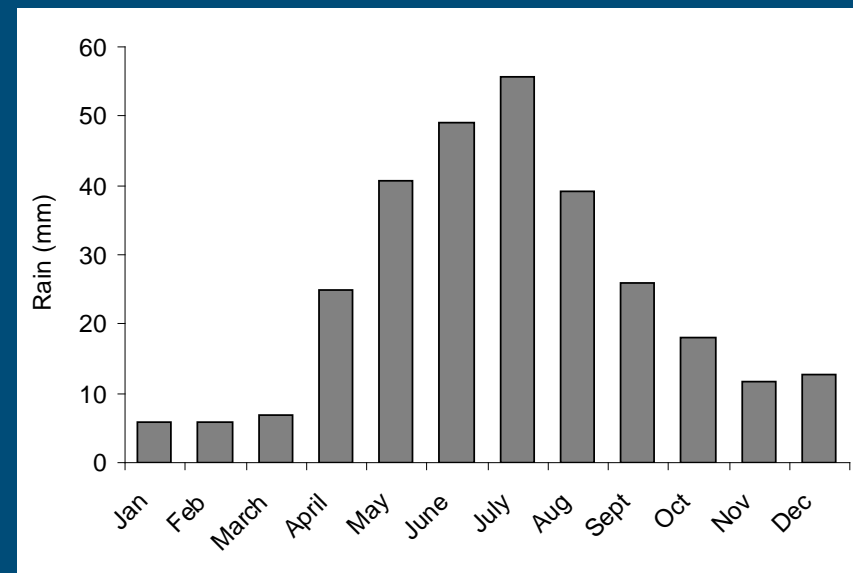
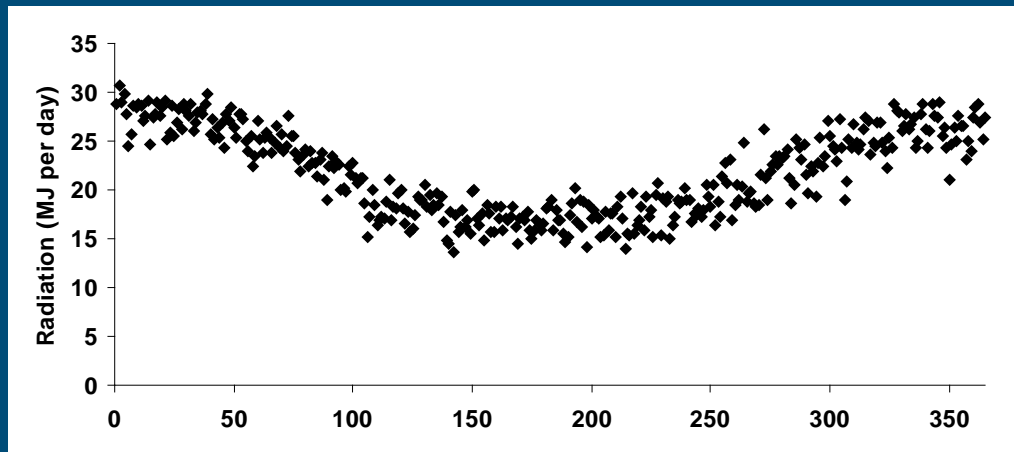
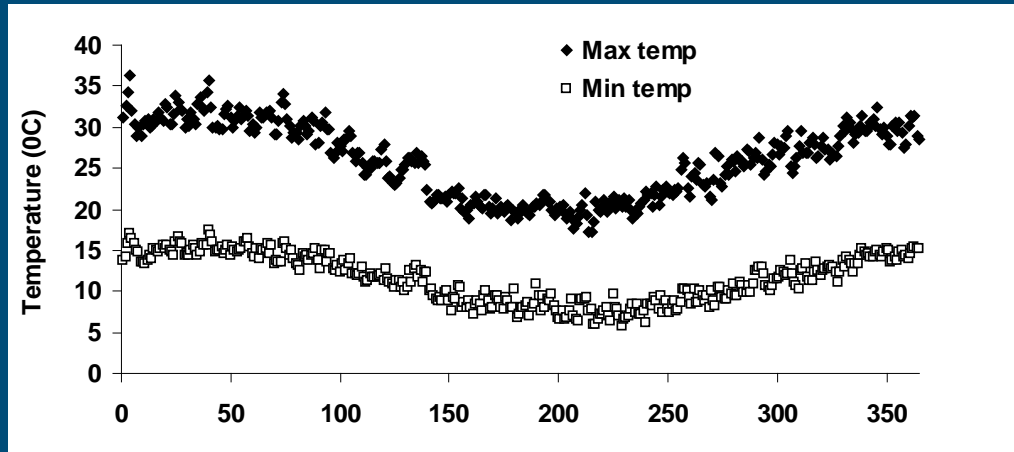
Dos enfoques par definir normas para indicadores actuales y deseadas

- Modelización de crecimiento del cultivo
 - E de U de tierra y agua
- Comparación de productores
 - E de U actuales de tierra, agua, químicas y energía

Modelización de crecimiento del cultivo

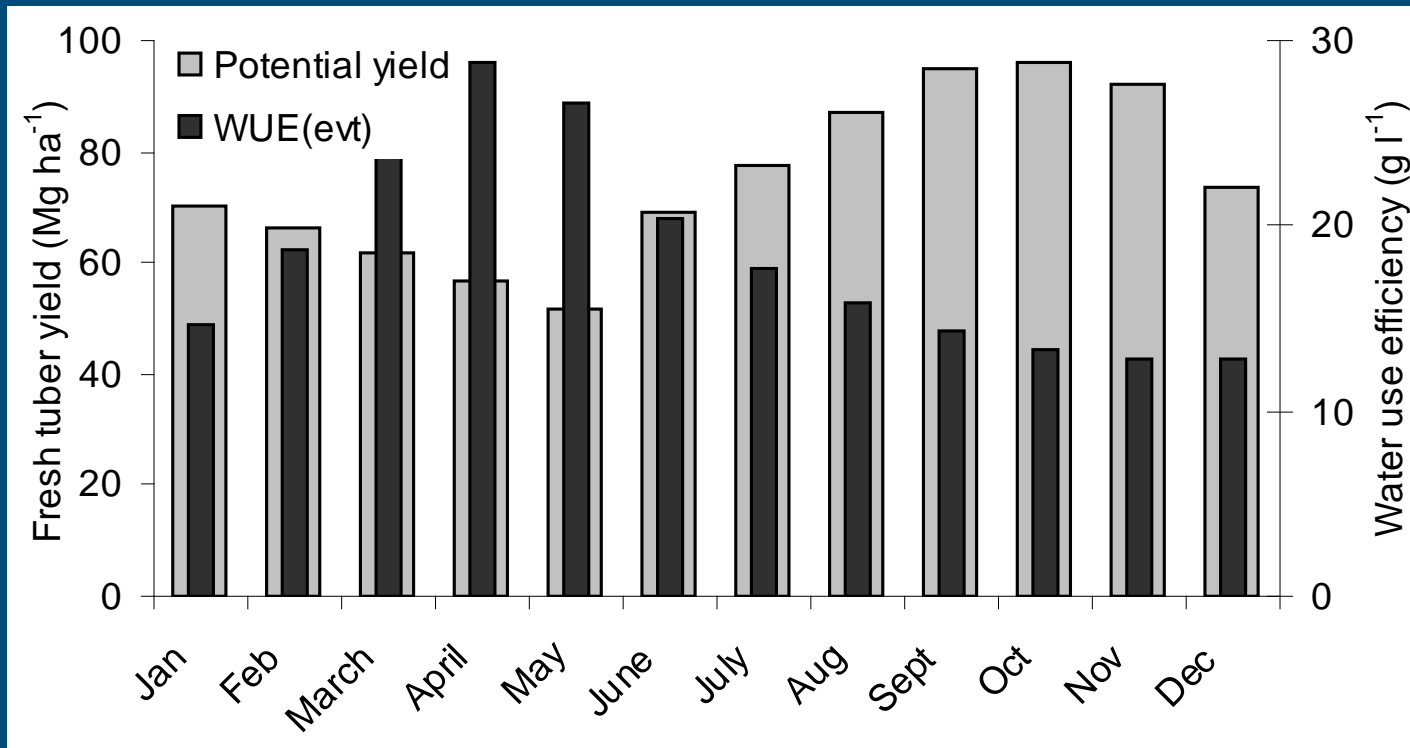
- Hojas de papa interceptan luz, en dependencia de superficie de hojas y intensidad de luz
- Energía de luz convertido en crecimiento de biomasa y distribuido a hojas, talles y tubérculos
- Temperatura afecta eficiencia de conversión
- Uso de agua calculado en base de Evaporación y Transpiración Potencial (ETP)
- Fechas de siembra y cosecha introducido por usuario

MODELO: ejemplos de datos de clima



MODELO: ejemplo de resultados

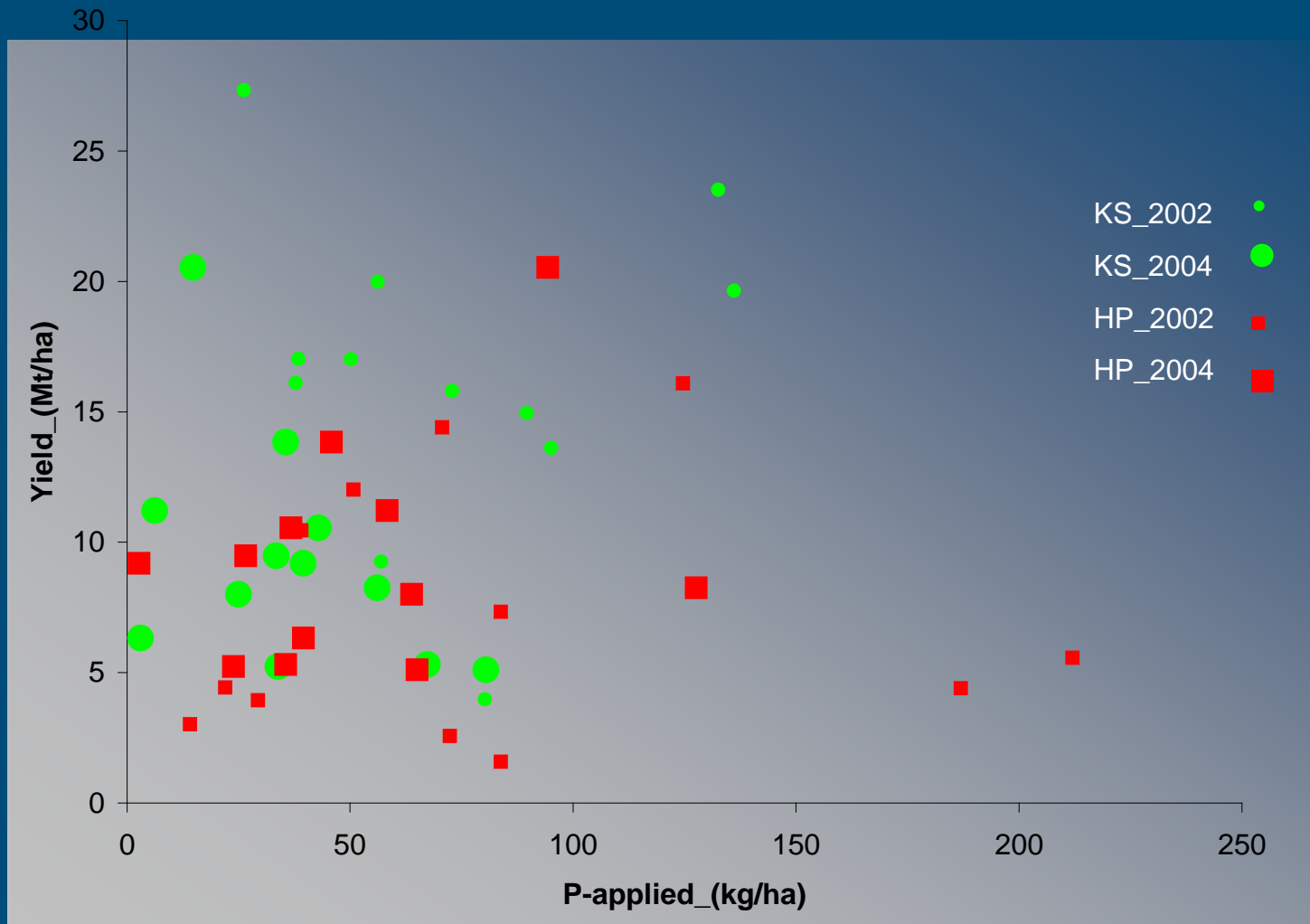
Rendimiento potencial simulado de tubérculos frescos y E de U de Agua (basada en ETP como afectado por mes de siembra)



Comparación entre productores

- Datos de manejo de cultivo: basados en
 - Registros de productores de sus actividades en el campo (ejemplos de productores de café en Vietnam)
 - Uso de insumos: tipo, cantidad, costos
 - Producción: tipo, cantidad, precios recibidos
 -
 - Contabilidad, consultores y proveedores de los productores (ejemplos de productores de papa en Sudáfrica)
 -
 - Entrevistas con productores y agrónomos (ejemplos de productores de papa en Mexico)

Registros de productores: café Vietnam



Cambios en costos y ingresos (US\$ / ha)

Item	2002	2005
Costos materiales	202	104
<i>Fertilisantes</i>	191	101
<i>Biocidas</i>	11	3
Costos mano de obra	152	158
Costos totales	354	262
Ingresos brutos	749	1,161
Ingresos netos	395	899

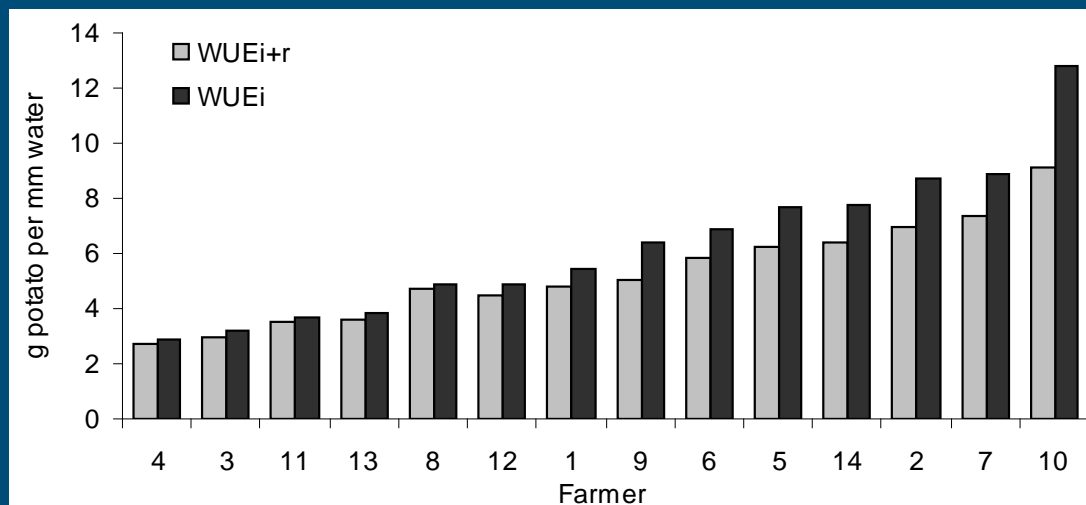
- Aprendizaje en grupos por discutir análisis de sus registros de actividades en el campo

EUA de productores de papa en Sudáfrica

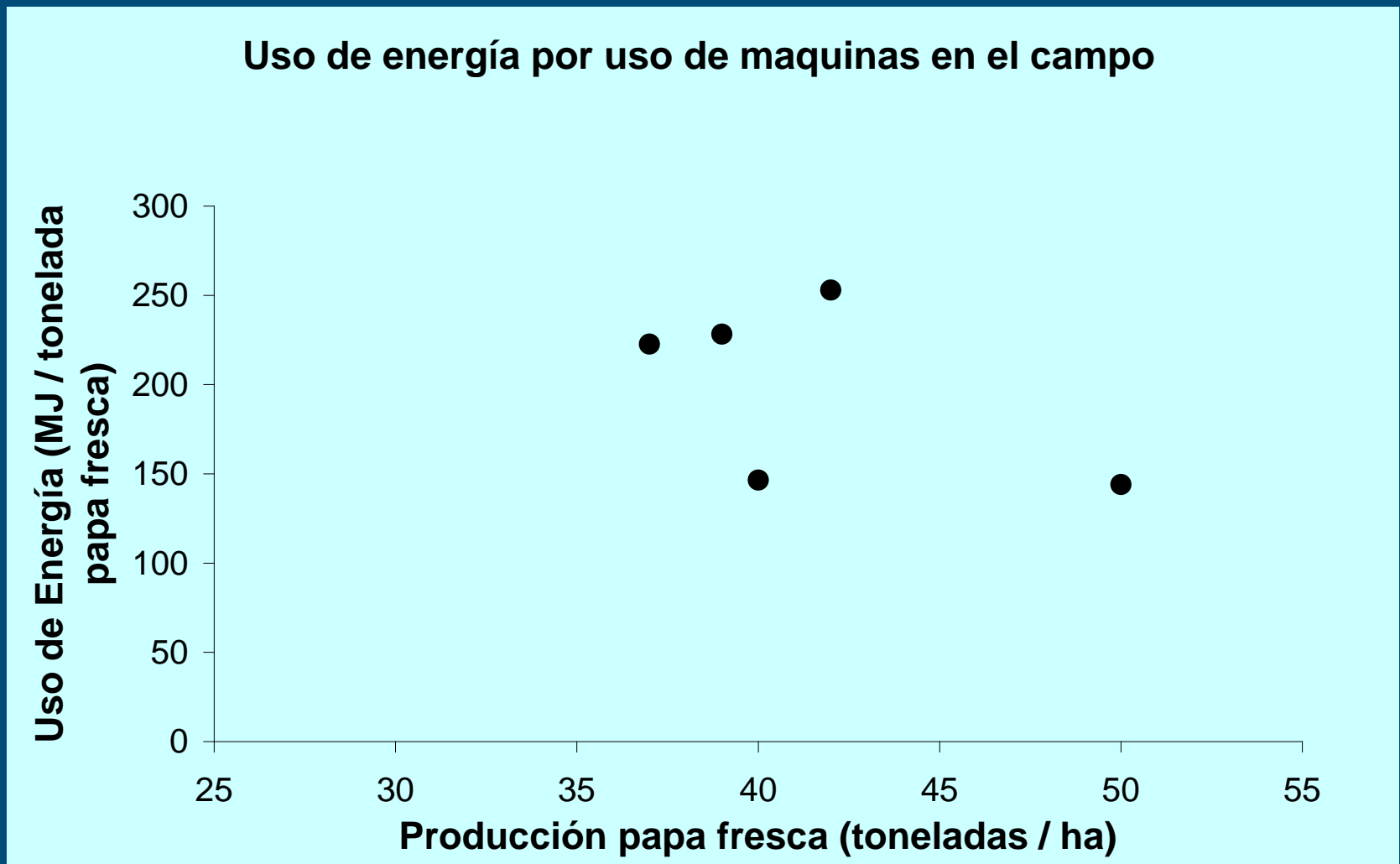
Promedio de productores en dos fechas de siembra

Siembra	Marso-Junio	Agosto-Noviembre
agua (mm / día)	5.3	8.6
EUA i+r (g / l)	5.6	4.0
EUA i (g / l)	7.3	4.2

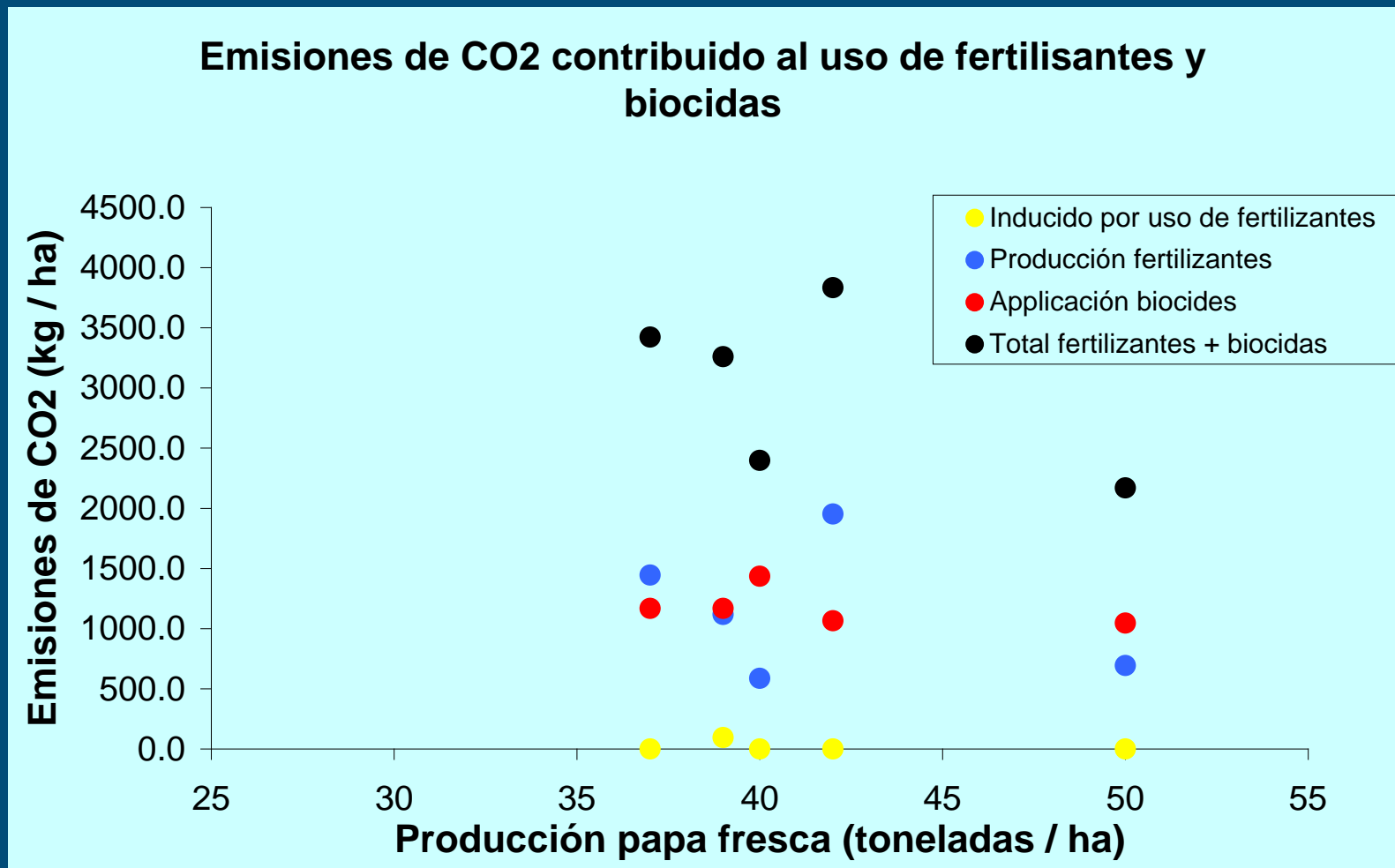
Diversidad entre productores



Uso de Energía de diesel en el campo Tapalpa

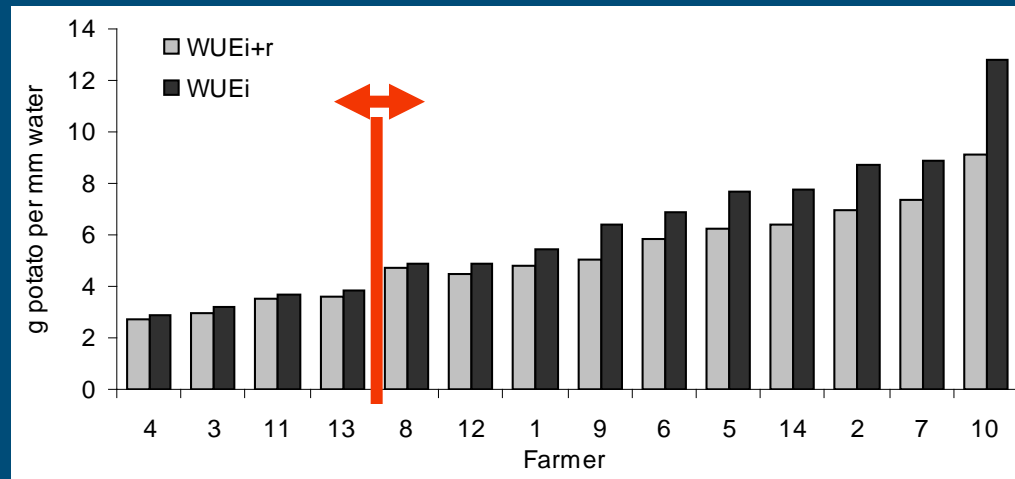


Emisiones de CO2 Talpalpa



Como fijar normas?

- Cuando hay limites absolutos: relacionado a estas limites
 - P.e. al menos 50% de Eficiencia de Uso de Agua del modelo
- Cuando no hay limites absolutos: relacionar a % de productores menos eficientes
 - Usar datos actuales de productores en una región



Conclusiones

- Mejor Eficiencia de Uso de insumos ayuda a mejorar la sostenibilidad de la producción agrícola
 - beneficios para el ambiente y reducción de costos
- Comparar EdeU de productores puede indicar opciones de mejorar eficiencias
 - Usando la diversidad entre productores
- Agricultores pueden aprender de estas comparaciones
 - cuando se discuten los resultados en grupos
- Tener buen registro de uso de insumos y producción de productos facilita analizar la eficiencia de uso de insumos

Muchas gracias por su atención

Agradecemos a CONPAPA y los productores de papa en Tapalpa para facilitar nuestro trabajo

