

# Desarrollo de un modelo (multi-mercado) de uso de la tierra y producción de commodities para Uruguay

Francisco Rosas y Miguel Carriquiry

Presentación en INAI

6 de Octubre 2016

# Comentarios y características generales

- Comparte características generales de otros sistemas de modelación (CARD-FAPRI, USDA)
  - Equilibrio parcial
  - Econométrico
  - No-espacial y a escala país
  - Pasos anuales, a 10 años (en principio)
  - No estocástico
- También hay diferencias
  - Agregamos categorías de usos del suelo
  - Estrategia para la modelación de asignación del suelo a diferentes actividades

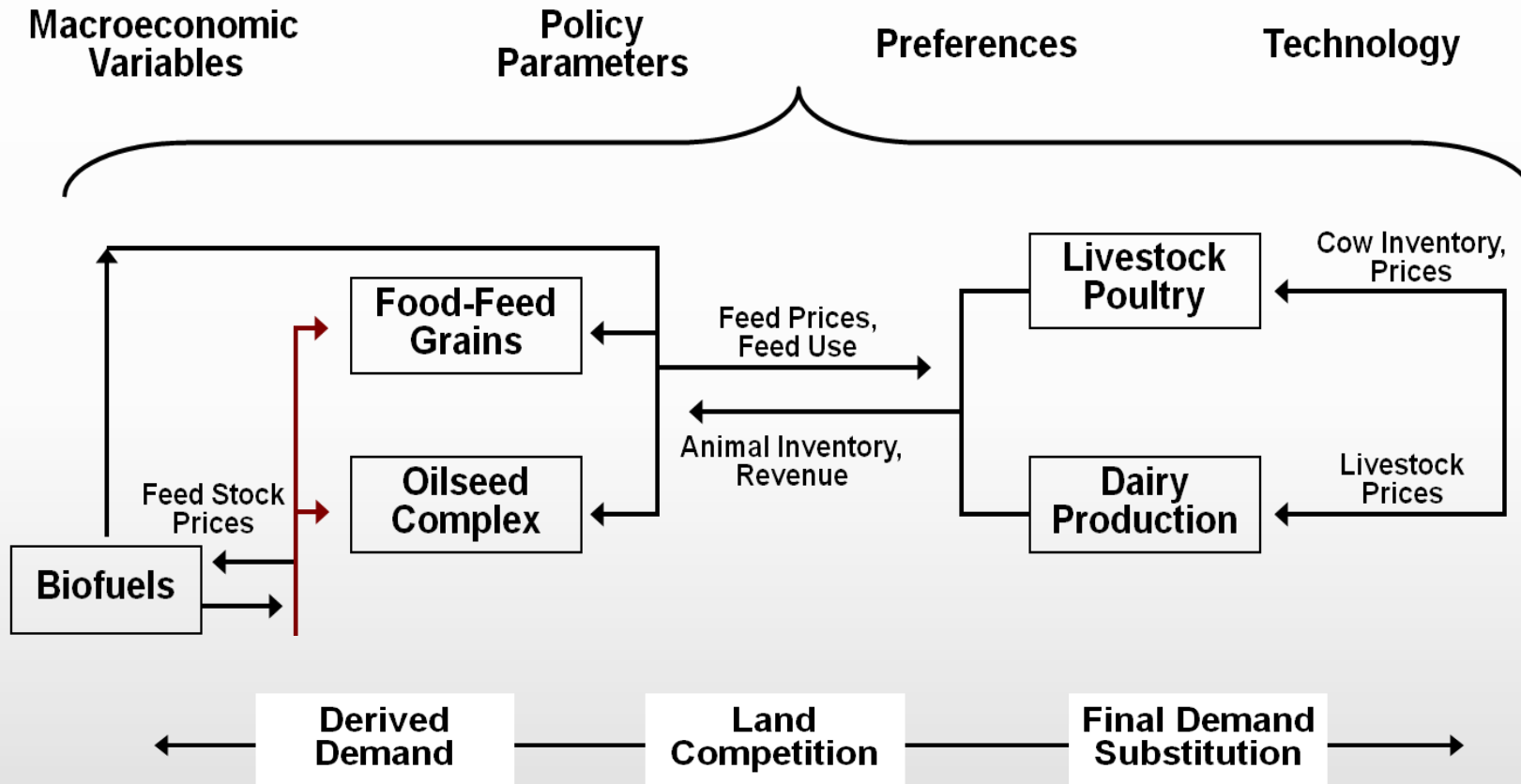
# Beneficios de contar con el modelo

- Brinda información relevante para el estudio de la coyuntura sectorial
  - Complementa y refuerza estudio de la coyuntura
- Permite el estudio de escenarios, trayectoria de las variables de interés
  - Es una de las principales utilidades del modelo
  - Escenarios de política agropecuaria o económica
  - Escenarios tecnológicos
  - Ejemplos

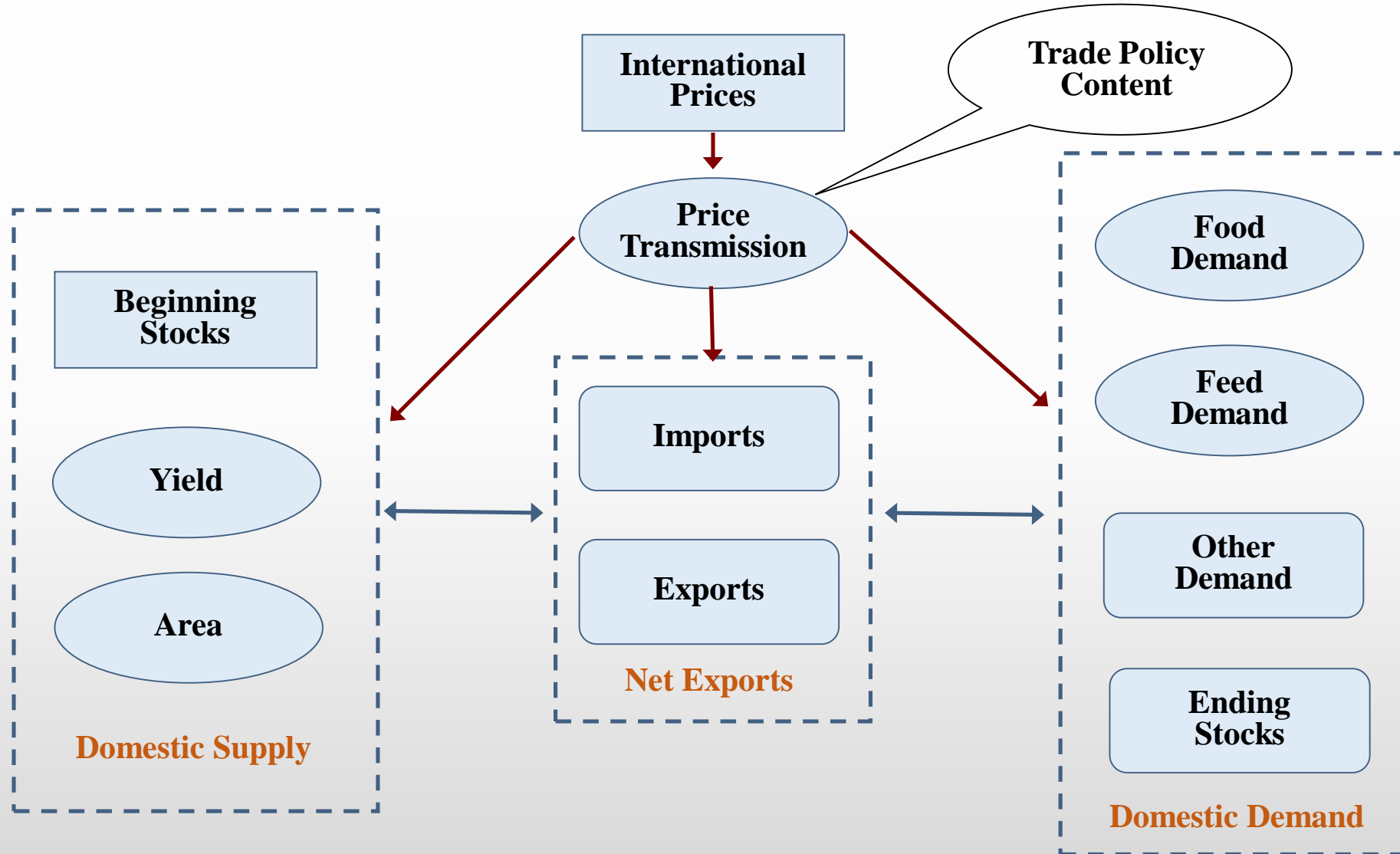
# Modelo de uso de la tierra agropecuaria en Uruguay

- Se desarrolla de manera tal que puede ser usado:
  - Como modelo único, o por su cuenta (posiblemente con preciso endógenos)
  - En conjunto con otros modelos existentes, incluyendo PEATSim-Ar model

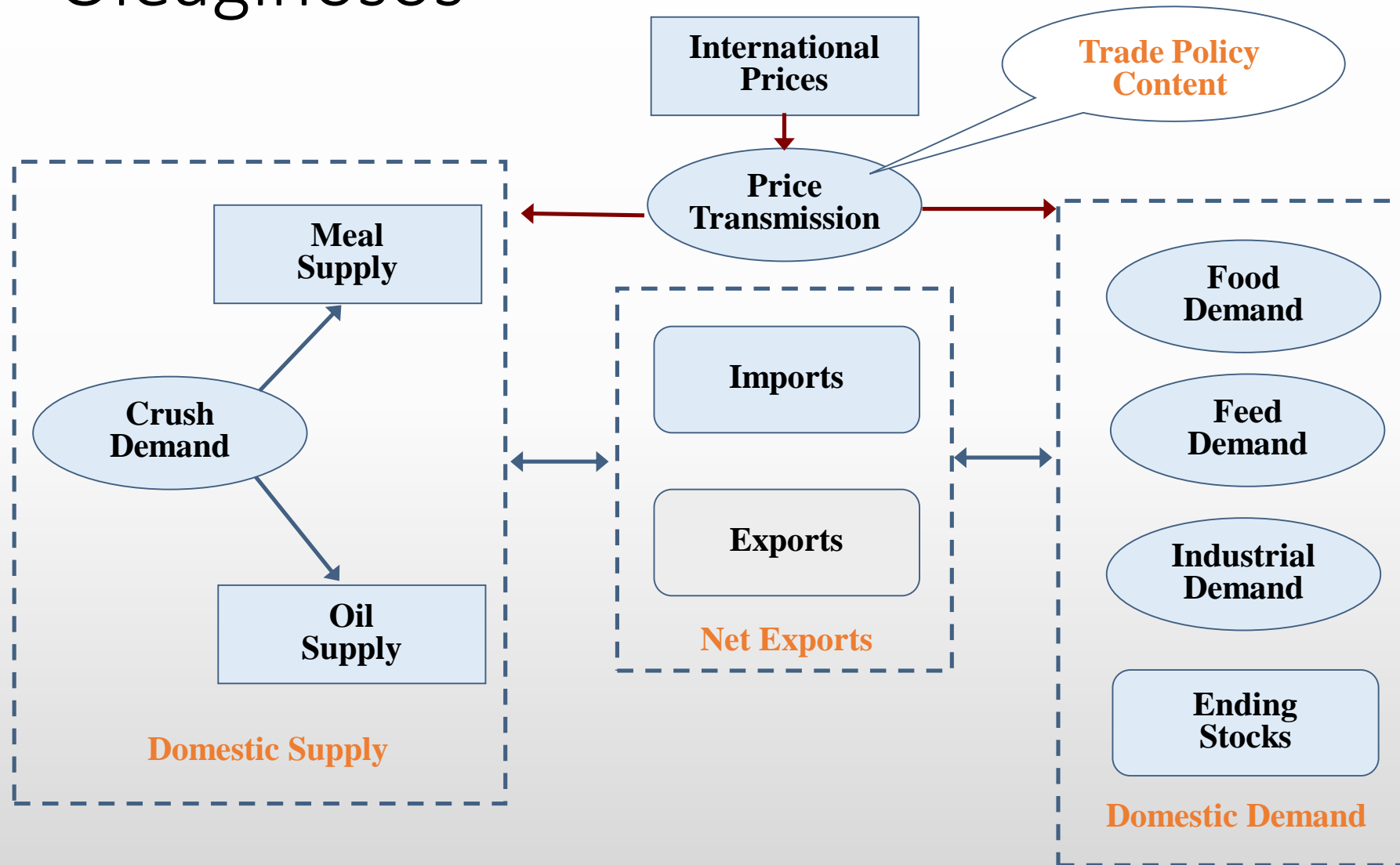
# Interacciones del modelo dentro de un país: Food-Feed-Energy Systems



# Sector Cultivos del Modelo



# Modelo de Productos Derivados: Oleaginosos



# Sector Ganadería del Modelo



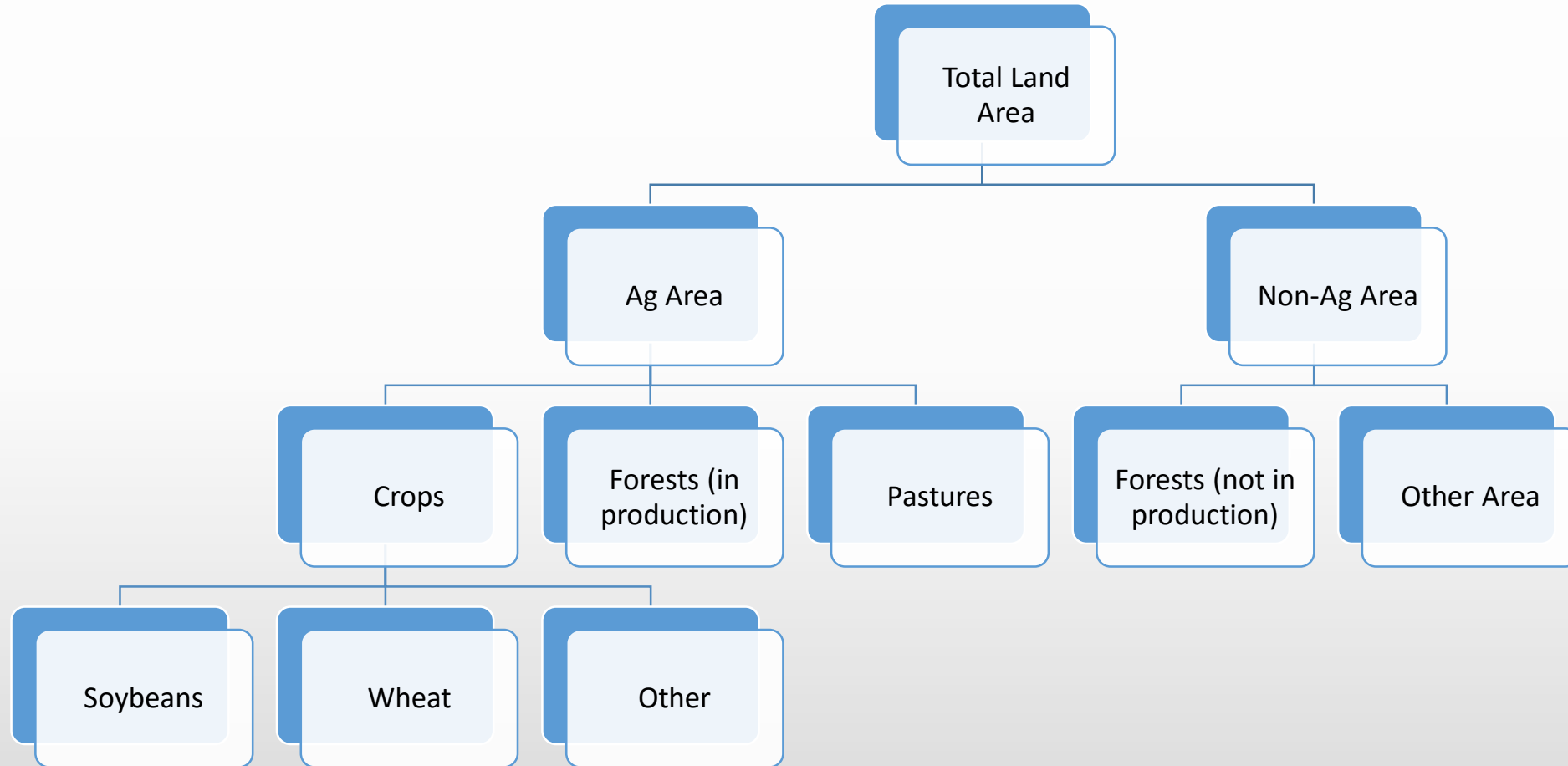


# Commodities cubiertos

Grains	Oilseeds	Livestock	Dairy	Biofuels
Wheat	Soybeans	Beef	Milk	Ethanol
Rice			Butter	Biodiesel
Corn	Sunflower Seed?		Cheese	
Barley			Milk powder	
Sorghum	And products (harinas y aceites)			

Condensed into Milk Equivalent

# Estrategia de asignación de suelos



# Estrategia de asignación de suelos (cont.)

- Calculando el área total a ser utilizada en la agricultura:

$$A_{jt}^{ag} = A_j^T m_j(\bar{r}_{jt})$$

- $\bar{r}_{jt}$  son los retornos esperados para los usos considerados (cultivos, pasturas, forestación) en cada año  $t$
- $m_j(\bar{r}_{jt})$  es la proporción de la tierra potencialmente ( $A_j^T$ ) disponible que será usada en agricultura en ese año
- Los retornos esperados son proyectados como un promedio ponderado (por área) de los retornos de las diferentes actividades, usando la siguiente ecuación:

$$\bar{r}_{jt} = \bar{r}_{jt-1} * \sum_{i=1}^I \left( \frac{\tilde{A}_{ijt}}{A_{jt}^{ag}} \left( 1 + \frac{r_{ijt} - r_{ijt-1}}{r_{ijt-1}} \right) \right)$$

# Estrategia de asignación de suelos (cont.)

- Segundo paso: Asignación de áreas entre cultivos, pasturas, y forestación.
- El área asignada en esta segunda etapa compara retornos de estas tres actividades. Por ejemplo el área asignada a forestación se calcula como

$$A_t^f = A^T f \left( r_{t,t+s}^f, \bar{r}_{jt} \right)$$

- Si se va a asignar mas o menos área a forestación depende de una comparación entre retornos actuales de cultivos o pasturas versus retornos futuros de la forestación, a obtener dentro de varios periodos.

# Un comentario sobre el componente de forestación

- Oferta y demanda esperadas en el futuro (por ejemplo en el periodo  $t+s$ , con  $s>0$ ) afectaran el precio de los productos forestales es en el periodo  $t+s$  y los retornos con la perspectiva del periodo  $t$
- Esto afectara la competencia en ese período. Al mismo tiempo los precios de los productos forestales en el período  $t+s$  necesitan vaciar el Mercado por esos productos en ese año.

# Estrategia en el tercer paso de asignación de suelo

- $\tilde{A}_{ijt}$  and  $r_{ijt}$  son el área asignada y los retornos esperados de la actividad  $i=1,2,\dots,l$ , en la región  $j$ , y en año  $t$ , respectivamente
- El área total se asigna a diferentes actividades: el porcentaje de área del total asignada a una determinada actividad ( $v_{ijt}$ ) se determina como:

$$v_{ijt} = b_{ij} + \sum_{i=1}^I s_{ij} * r_{ijt}$$

- Donde  $s_{ij}$  son coeficientes, y  $\sum_{i=1}^I v_{ijt} = 1$  para todo  $j$  y  $t$ . Por lo tanto, el área dedicada a un cultivo está dada por:

$$\tilde{A}_{ijt} = A_{jt}^{ag} * A_{jt}^{cr} * v_{ijt}$$

# Land Allocation Strategy (cont.)

- Las elasticidades del área respect al propio precio de cada actividad se pueden descomponer en un “scale effects” (área adicional como resultado del aumento de área total) y “competition effects” (área adicional como resultado de restarle área a otras actividades)

$$\varepsilon_{ij} = \varepsilon_{ij}^{scale} + \varepsilon_{ij}^{comp}$$

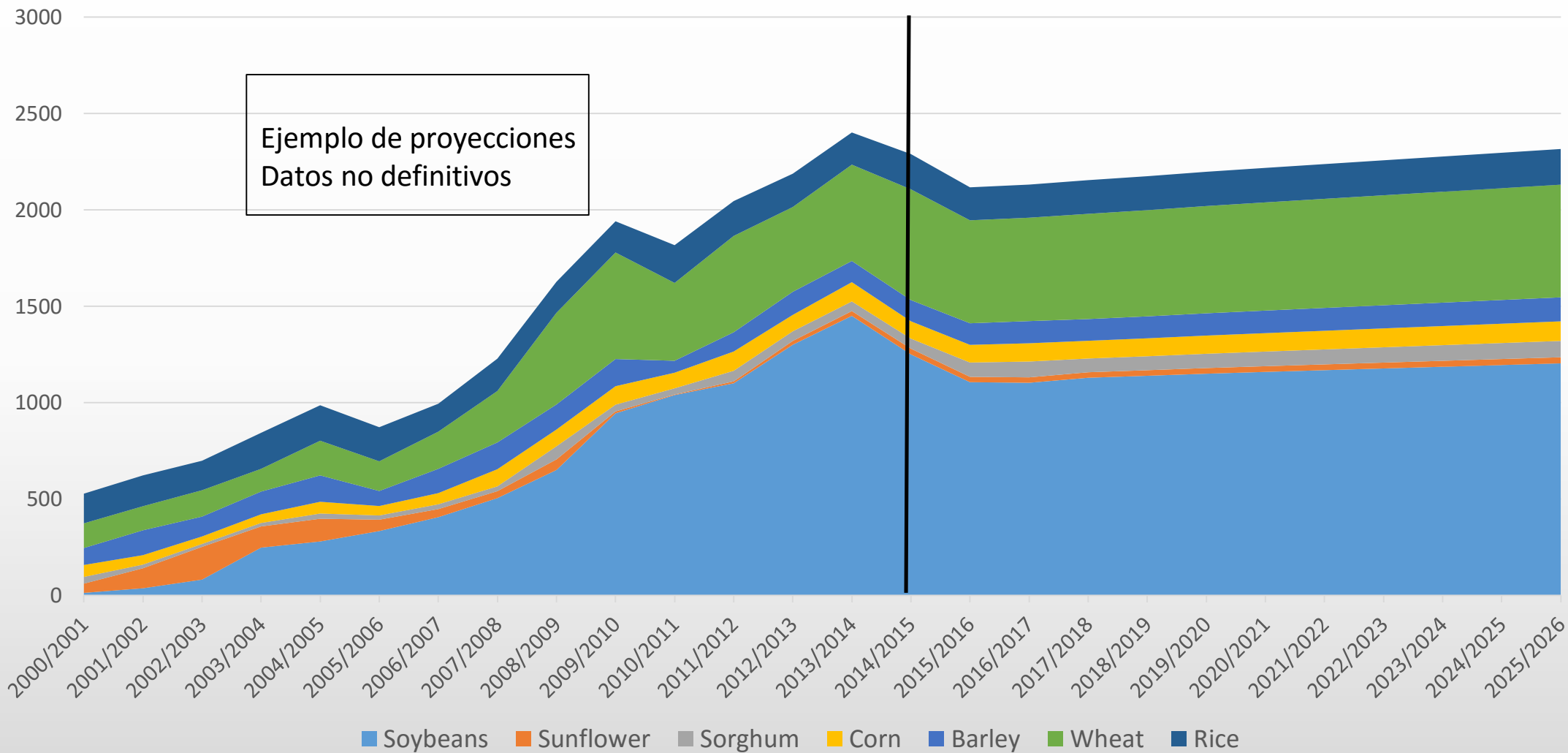
- El efecto escala es,  $\varepsilon_{ij}^{scale} = \varepsilon_{r_j}^{Ag,j} * \varepsilon_{r_{ij}}^{r_j}$  donde  $\varepsilon_{r_j}^{Ag,j}$  es la elasticidad de área agrícola respecto a retornos esperados promedio de la agricultura, y  $\varepsilon_{r_{ij}}^{r_j}$  Denota la elasticidad de los retornos esperados de la agricultura a los retornos de la actividad  $i$ . El subíndice  $j$  denota la region.

Algunos ejemplos de proyecciones que surgen del modelo

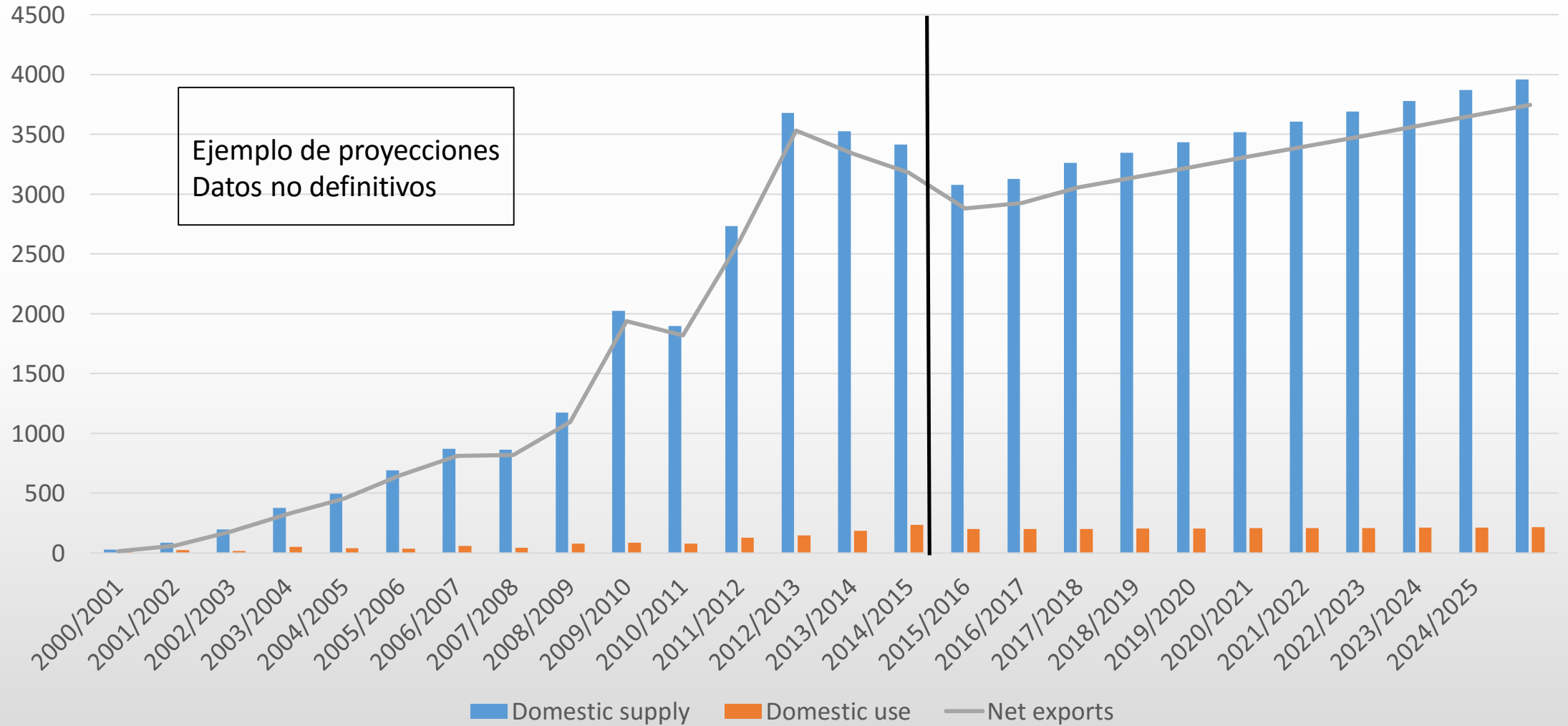
Las gráficas siguientes no deben tomarse como datos definitivos, sino que son ilustrativas de las capacidades del modelo.



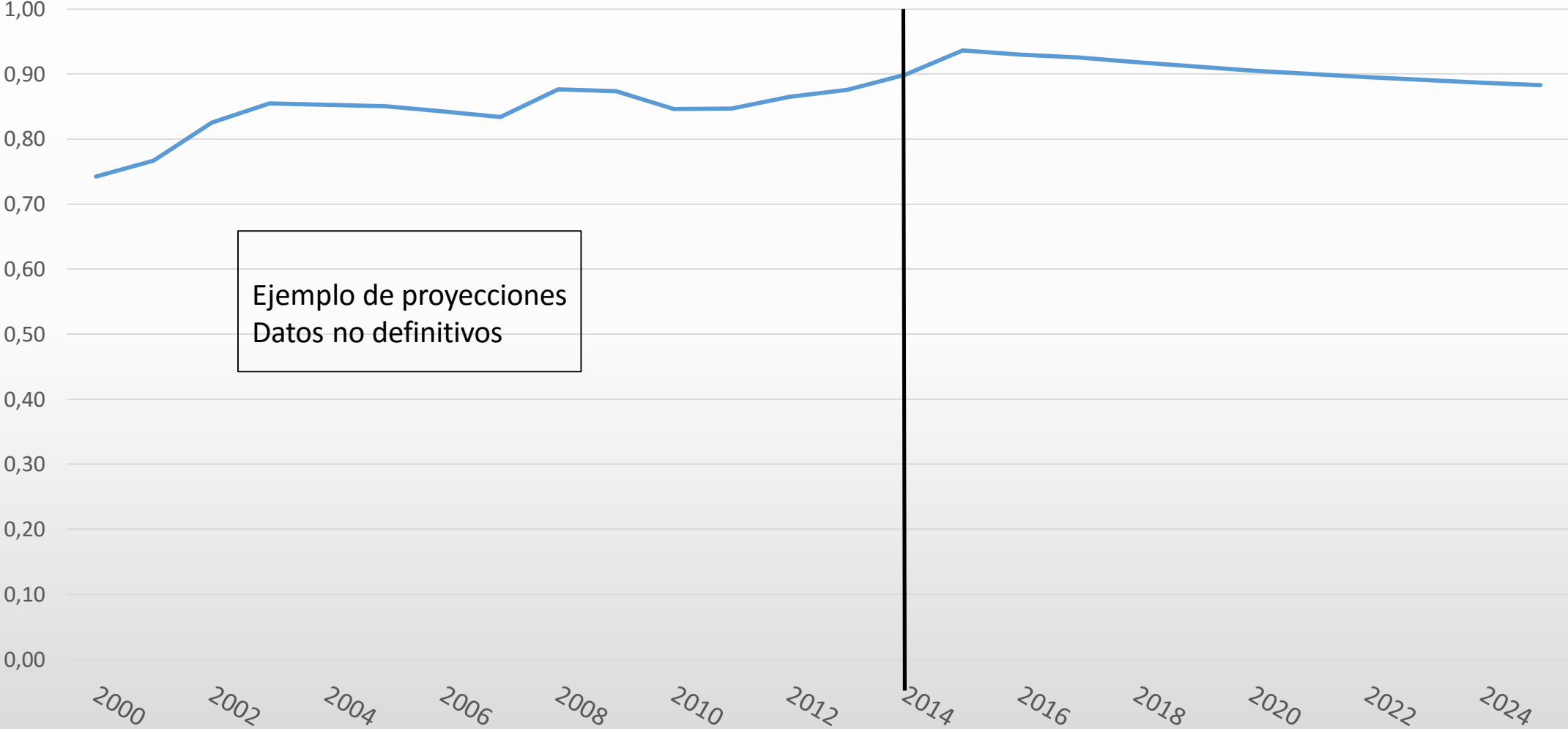
# Areas de cultivos (1000 has)



# Soja (1000 tons)



# Dotación vacunos de carne (inventario/pasturas)



Ejemplo de proyecciones  
Datos no definitivos

# Pendiente de incorporar al modelo

- Actualizar.
  - Elasticidades
- Biocombustibles.
  - Falta generar la estructura de la etapa industrial
  - Pero la estructura en los rubros que son sus insumos ya está incorporada: sorgo, soja, carne vacuna
- Lechería.
  - Actualizar. Y con datos actuales tenemos problemas de balance
- Exportaciones netas.
  - Generar la estructura en cada rubro para interactuar con el resto del mundo
  - Generar endogeneidad (basado en precio doméstico) que implica desvío con respecto al precio internacional: trigo, sorgo, maíz, carne

# Pendiente de incorporar al modelo

- Ovinos.
  - Trabajando en S&U histórico.
- Cerdos y Aves.
  - Importante por su peso como demandante de granos
  - Mejor estimación de la demanda interna de granos
  - A modelar como una demanda con tendencia, como paso previo a modelar cada subsector explícitamente
- Forestación.
  - Por ahora modelamos solo uso del suelo
  - Pendiente: modelar producción, rendimientos, precios, exportaciones netas, etc.

Muchas gracias!!