



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

Planificación del uso del suelo en el cantón Saraguro - Loja,  
aplicando modelación bio-económica.

**Autoras:** Claudia Sophia Cocios

M.Sc. Luz María Castro

# Introducción

La planificación del uso del suelo y la utilización prudente de los recursos por parte de los agricultores, constituye una parte fundamental para que la actividad agrícola sea rentable, eficiente y sostenible, de tal manera que ayude al crecimiento y desarrollo del cantón.

Los modelos bioeconómicos resultan ser una herramienta matemática importante para ayudar a la planificación del uso del suelo y con ello a la toma de decisiones (Castro et al., 2017).

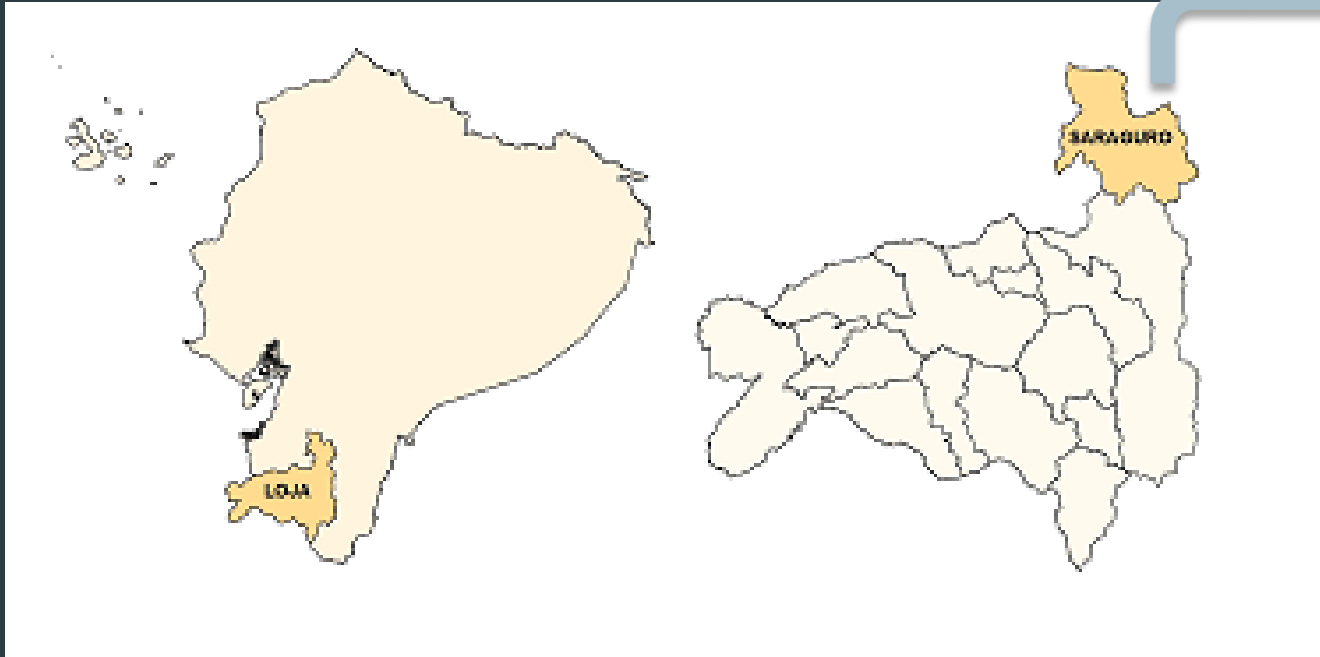
Los modelos de tipo mecanista tienen como fin hacer recomendaciones de cómo encontrar la solución óptima al problema de la gestión y asignación de recursos, debido a esto, han resultado ser una opción muy acertada para los procesos de toma de decisiones ex ante en el campo agrícola (Janssen & van Ittersum, 2007).



# HIPOTESIS

- ▶ La aplicación de la técnica de optimización como la programación lineal, permite maximizar las utilidades a nivel de finca de los agricultores del cantón Saraguro, con el desarrollo del modelo bio-económico.
- ▶ A partir del modelo bio-económico se determina la combinación óptima de las alternativas productivas a nivel de finca de los agricultores del cantón Saraguro.

# METODOLOGÍA



Se consideraron cuatro tamaños de finca de 5, 10, 15 y 20 has



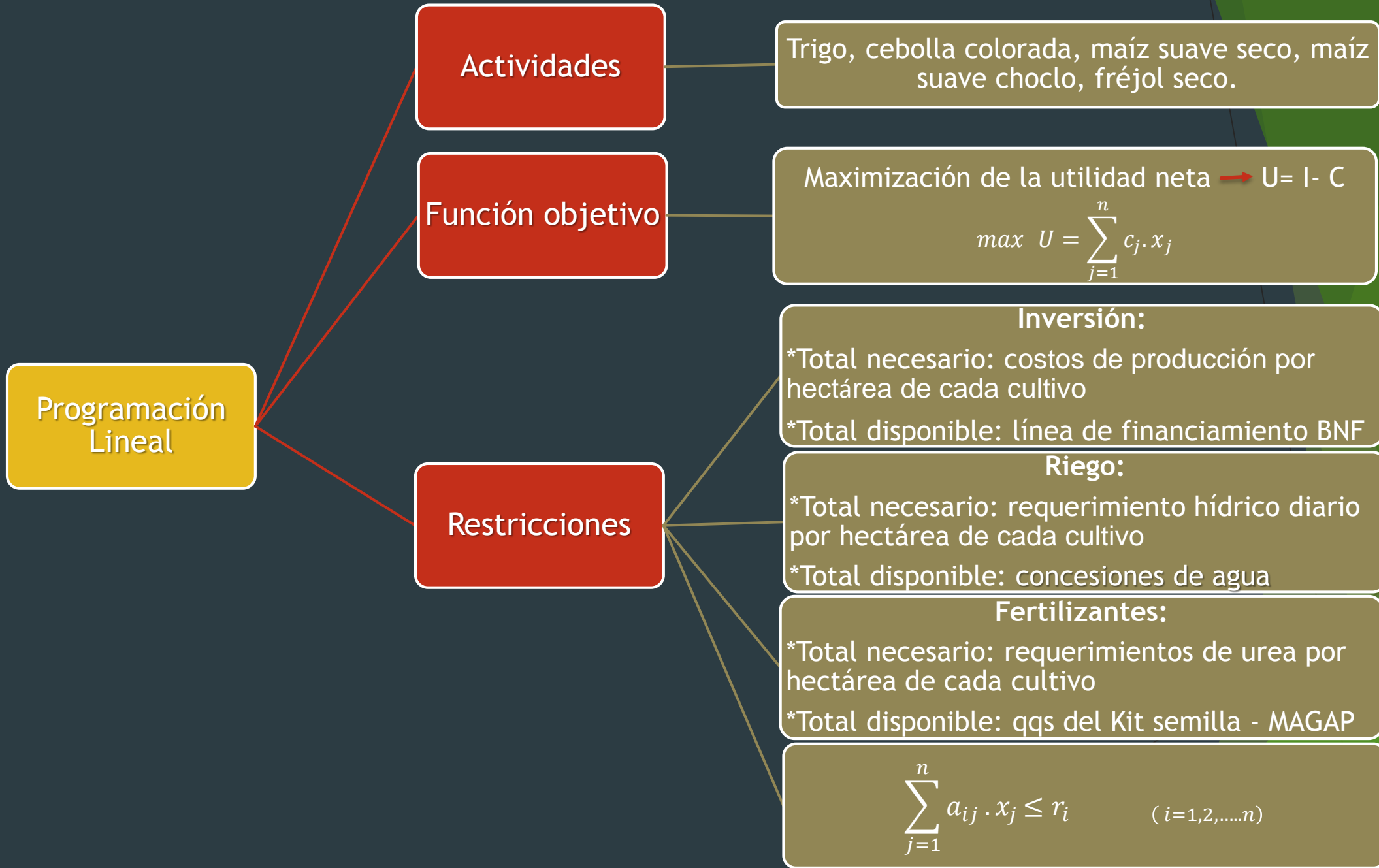
Mecanista - normativo - recomendación



Programación lineal



Información secundaria



# RESULTADOS

# Modelo de 5 hectáreas

	Cultivos	Trigo	Cebolla colorada	Maíz suave seco	Maíz suave choclo	Fréjol seco			
	#has	0	0	5	0	0			
<u>Restricciones</u>	Inversión	1093,10	3578,30	928,35	928,35	1120,68	4641,75	<=	10000
	Riego	38	42	40	40	45	200	<=	332
	Fertilizantes	3	3	4	4	2	20	<=	25
	Tierra	1	1	1	1	1	5	=	5
<u>Función objetiva</u>	Utilidad neta	481,90	2796,70	6571,65	2305,65	5919,32	32.858		
						Utilidad final	22.096		



# Análisis de sensibilidad

## ► Escenario pesimista

### Modelo de 5 has

	Cultivos	Trigo	Cebolla colorada	Maíz suave seco	Maíz suave choclo	Fréjol seco			
	#has	0	0	5	0	0			
<u>Restricciones</u>	Inversión	1093,10	3578,30	928,35	928,35	1120,68	4641,75	<=	10000
	Riego	38	42	40	40	45	200	<=	332
	Fertilizantes	3	3	4	4	2	20	<=	25
	Tierra	1	1	1	1	1	5	=	5
<u>Función objetiva</u>	Utilidad neta	616,90	136,20	5697,15	626,91	1632,40	28.486		
						Utilidad final	17.723		

► Escenario optimista

Modelo de 5 has

	Cultivos	Trigo	Cebolla colorada	Maíz suave seco	Maíz suave choclo	Fréjol seco			
	#has	0	2	3	0	0			
<u>Restricciones</u>	Inversión	1093,10	3578,30	928,35	928,35	1120,68	1000	<=	10000
	Riego	38	42	40	40	45	204	<=	332
	Fertilizantes	3	3	4	4	2	17,97	<=	25
	Tierra	1	1	1	1	1	5	=	5
<u>Función objetiva</u>	Utilidad neta	821,65	20667,95	14254,65	4753,20	7634,44	84.241		
						Utilidad final	73.478		

# DISCUSIÓN DE RESULTADOS

## Hipótesis

- Se cumple la 1era hipótesis - estos resultados guardan relación con lo que sostiene Berbel (2001), Álvarez (2002), Acs et al., (2007), Vicien et al., (2013) y Calvas (2013).
- Se cumple la 2da hipótesis - estos resultados guardan relación Acs et al., (2007), Vicien et al., (2013)

## Aplicabilidad de modelos normativos en el campo agrícola

- Una herramienta importante de apoyo para la toma de decisiones en el campo agrícola.
- Representan la realidad de la finca, las necesidades y los objetivos del agricultor.
- Permiten la inclusión de aspectos biológicos y ambientales como (Acs et al., 2007), (Pacini, 2003) (Holden et al., 2004), (Calvas, 2013), (Knoke et al., 2016).

## Limitaciones de la modelación bio-económica

- Disponibilidad de información de variables que se deseen incorporar en los modelos...
- Dificultad de incorporar restricciones de tipo biológico o interacciones de tipo ecológicas.. - Pacini (2003), Knoke et al., (2016).
- El grado de diversificación que se alcanzó - Bocco et al., (2000); Jiménez et al., (2001), Calvas (2013), Castro et al (2015), entre otros.

## Desafíos en trasladar la información teórica a la práctica

- MAGAP, prefecturas provinciales, asociaciones de productores.

# Conclusiones y recomendaciones

- ▶ Con la aplicación de la programación lineal, como técnica de optimización, se obtuvo que la única alternativa productiva óptima dentro de los cuatro modelos es el maíz suave seco, es decir que para maximizar la utilidad neta y tener un uso óptimo de los recursos disponibles los agricultores del cantón Saraguro deberían invertir en esta opción independientemente del tamaño de la finca.
- ▶ Para este trabajo no fue posible obtener resultados orientados a la diversificación de la producción de las diferentes fincas, debido a que el maíz suave seco tiene una rentabilidad muy alta en comparación con las otras alternativas, con lo que se limitan los resultados de diversificación aplicando programación lineal.
- ▶ En los escenarios pesimista y optimista se observó que considerar la volatilidad de los precios de las opciones pueden tener efectos sobre los niveles de diversificación, por lo tanto se recomienda aplicar análisis de incertidumbre usando este tipo de variables económicas.
- ▶ La programación no lineal podría ser una técnica más adecuada para optimizar considerando simultáneamente la función objetivo y el riesgo de las opciones productivas por lo que se recomendaría su aplicación en futuras aplicaciones.

Gracias ...