



Evaluación de la pérdida del suelo por erosión hídrica en tres sistemas de producción en la microcuenca del río Alumbre, provincia de Bolívar

Edwin Chela Morocho
Carlos Monar
Franklin Valverde
Elena Cruz

Quito - Ecuador
Octubre, 2008



Introducción

- En Ecuador, el 25% de tierras se encuentran en proceso de erosión.
- A nivel de la sierra ecuatoriana, el 67.39% de los suelos se encuentran en estado crítico con serios problemas de erosión.
- La degradación de suelos en la subcuenca del río Chimbo tienen un proceso acelerado.
- En la microcuenca del río Alumbre no existen estudios realizados sobre la cuantificación de la degradación del suelo por erosión hídrica.

Objetivo General

- Determinar el *escurrimiento superficial* y la *pérdida de suelo por erosión hídrica*, en tres *sistemas de producción* de mayor relevancia en la microcuenca del río Alumbre.



Objetivos específicos

- Determinar la cantidad de suelo que se pierde por efecto del escurrimiento superficial en los sistemas de producción: pasto, maíz y fréjol en monocultivo.
- Calcular el escurrimiento superficial en los sistemas de producción.
- Analizar económicamente la reducción en la productividad del pasto, maíz y fréjol por efecto de la erosión hídrica.



Descripción del área del estudio



**Área de microcuenca
65,5 km²**

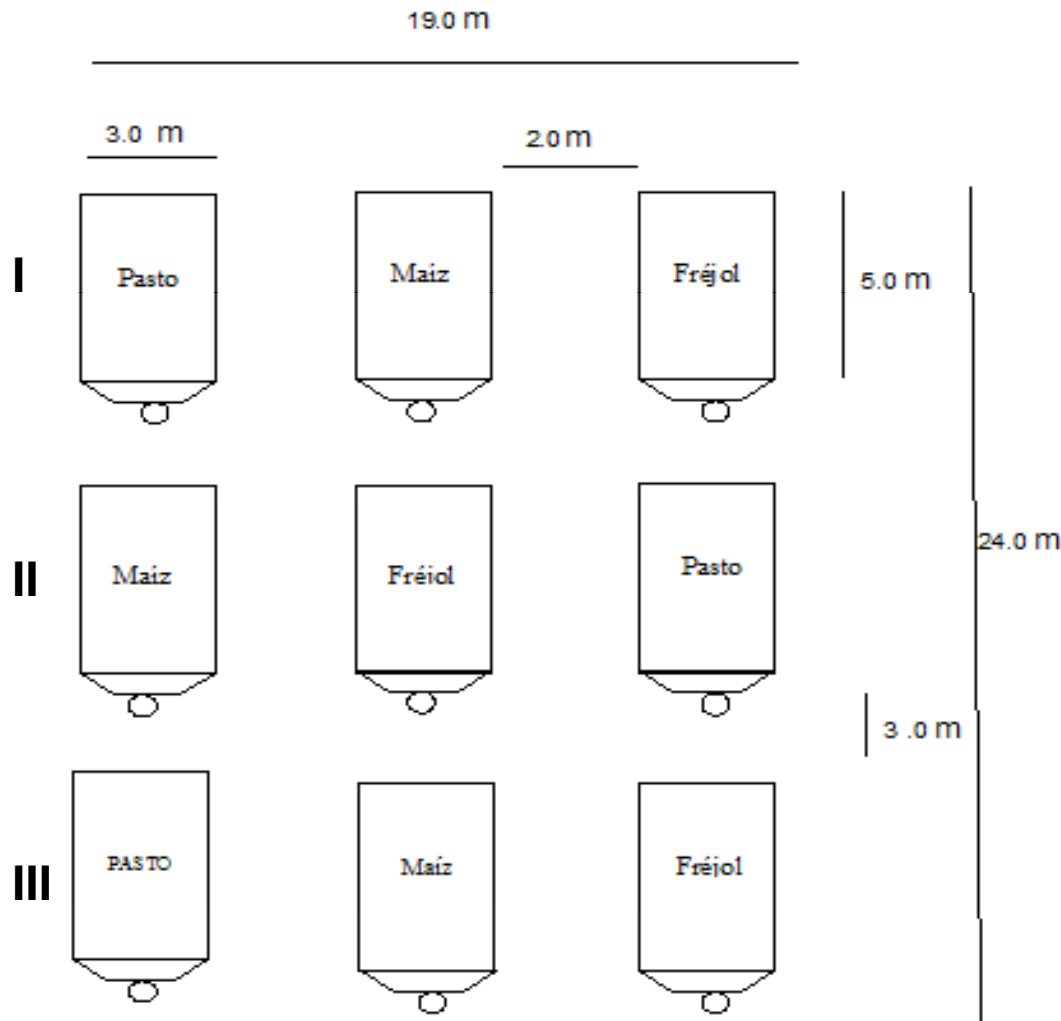


Marco Conceptual

La investigación se fundamenta en la *Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas*, que hace énfasis en el manejo y conservación del Capital Natural (*suelo y agua*) mediante el mejoramiento de los capitales Humano, Físico, Social y Financiero.



Características de la unidad experimental





Muestreo del escurrimiento superficial

- **Muestreo:** se desarrolló por el período de duración de los ciclos productivos.
- **Registro de información:** se registraron la precipitación y el escurrimiento. Luego se tomó una alícuota de 1 litro y procedió a la filtración para la separación de sólidos.
- **Secado:** muestra secada a 60 C.
- **Análisis químico:** macro y micronutrientes.



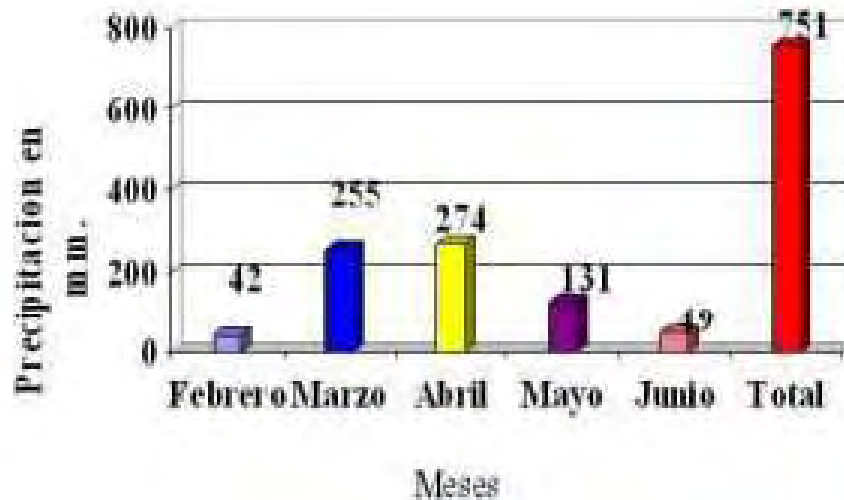
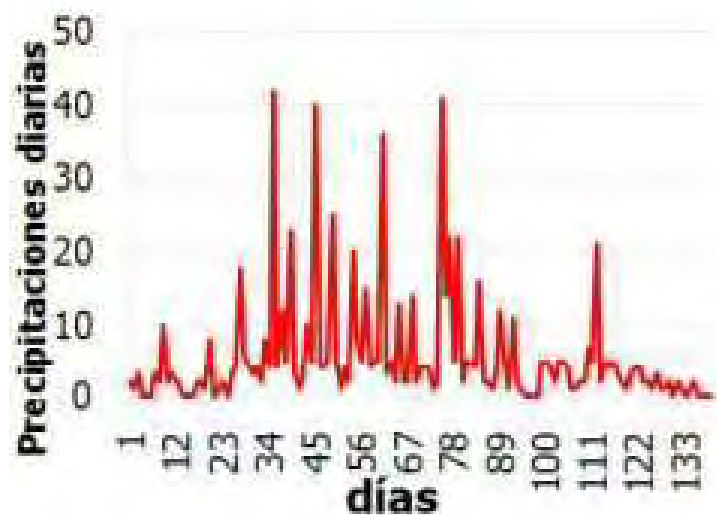
Variables evaluadas

- VAP volumen de agua por precipitación
- VAE volumen de agua escurrida
- PTSS peso total de los sedimentos en suspensión
- PTSA peso total de sedimentos arrastrados
- Da densidad aparente
- VAI volumen de agua infiltrada
- Contenidos totales de N, P, K, Ca, S, Fe, Cu, Mn, Zn y B
- LE lámina de suelo erosionada



RESULTADOS

Volumen de Agua por Precipitación (VAP)



- Volumen registrado por ciclo productivo es 4 740 m³/ha (VAP).



Volumen de Agua Escurrida (VAE)



- Los resultados de escurrimiento superficial y arrastre de suelo, dependen de los sistemas de producción.

Peso Total de Sedimentos en Suspensión (PTSS)

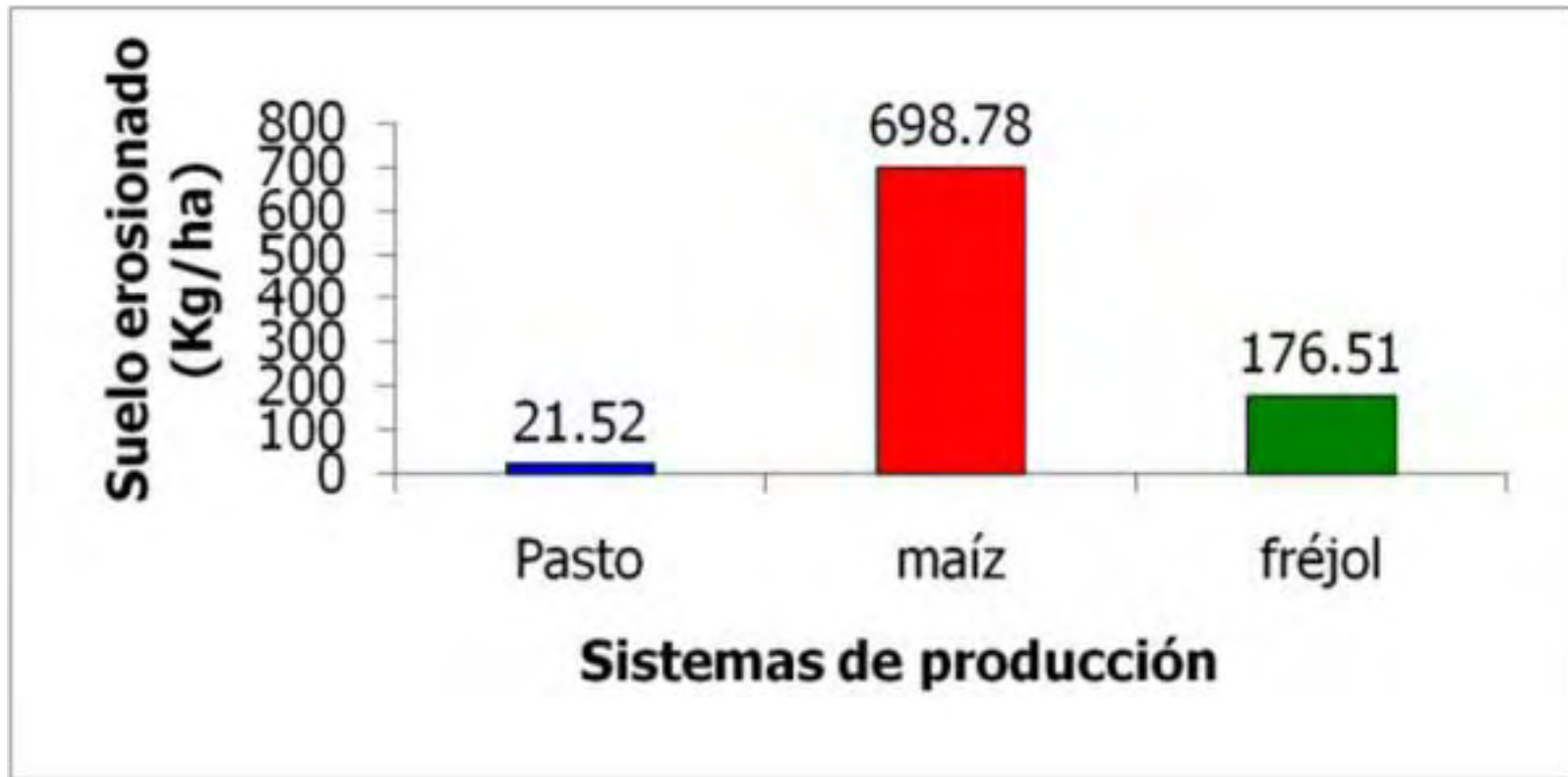
PTSS	
Sistemas	Kg/ha
Pasto	18,90 b
Maíz	699,21 a
Fréjol	176,38 b
Promedio	296,06
CV (%)	36,14



- Los sistemas de producción y las prácticas de labranza reducida favorecen al menor arrastre de sedimentos y presentan los PTSS más bajos.



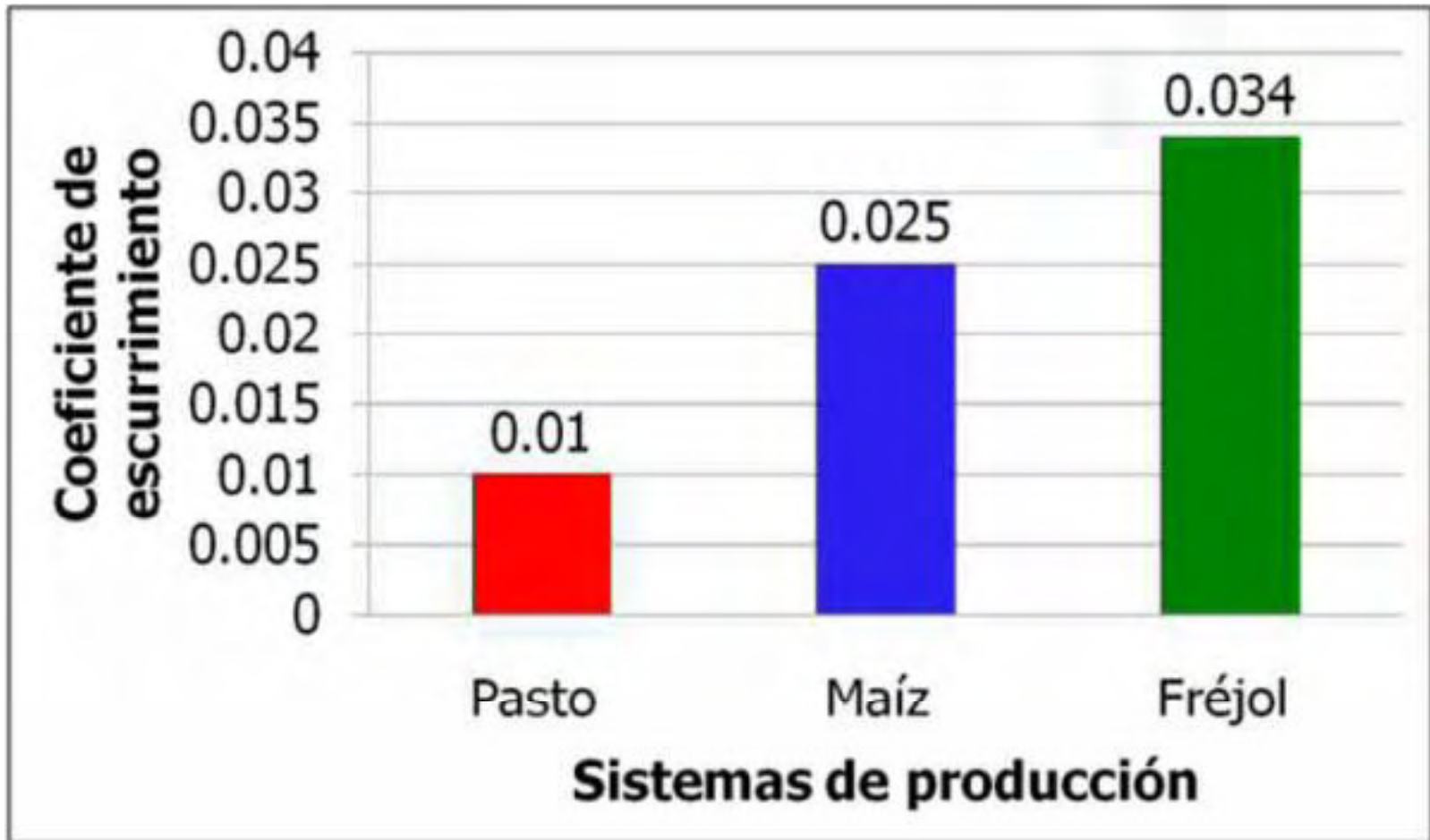
Peso Total de Sedimentos Arrastrados (PTSA)



- La erosión del suelo reportada durante el período de evaluación es baja, considerando una fuerte pendiente (66%).



Coeficiente de escurrimiento (C)



- El C presentó una relación directa con VAE y el VAI.



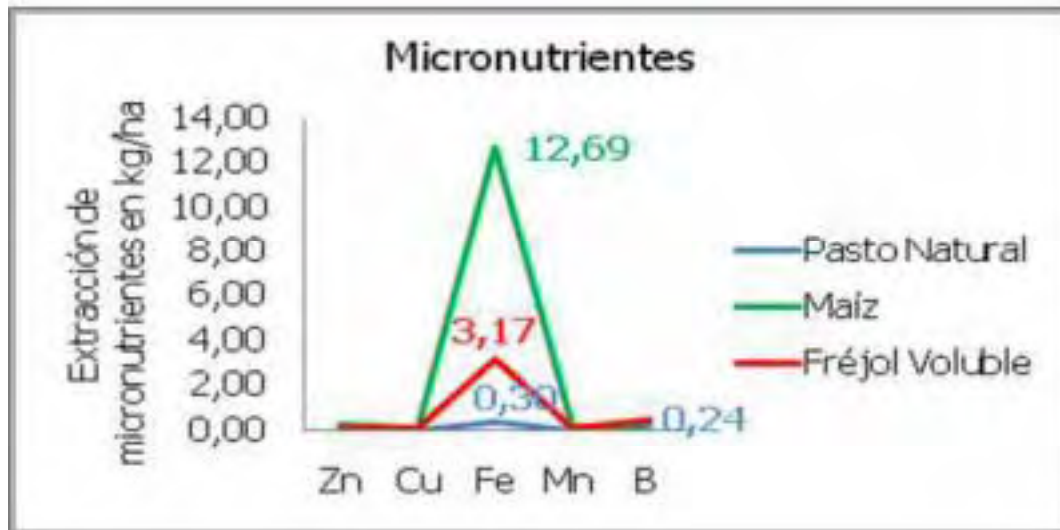
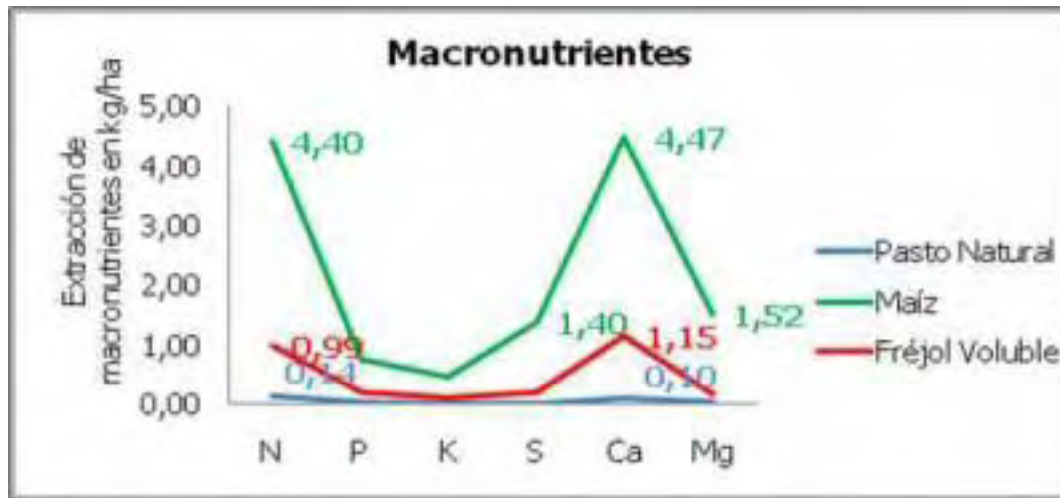
Volumen de Agua Lluvia Infiltrada (VAI)

VAI	
Sistemas	m ³ /ha
Pasto	4690,54 a
Maíz	4620,45 b
Fréjol	4575,86 b
Promedio	4628,95
CV (%)	45





Análisis químico de suelo erosionado





Valor Actual Neto (VAN) de la reducción en la productividad en los sistemas evaluados

Cultivos	Maíz	Fréjol voluble	Pasto naturalizado
Profundidad inicial de la capa arable (cm)	20.00	20.00	20.00
Rendimiento (kg/ha/año)	864.00	724.00	6600.00
Costos (\$/ha/año)	338.00	364.00	85.00
Ingresos (\$/ha)	345.60	289.60	70.00
Pérdida de la lámina de suelo (cm)	0.0178	0.0047	0.0005
Valor presente de las pérdidas por erosión hídrica en un período de 10 años	-2581.72	-346.50	50.10

- El sistema productivo, con el cual, existe mayor pérdida económica es el maíz en monocultivo (VAN -2581,72 USD/ha; modelamiento económico 10 años).
- La pastura naturalizada, tal cual la maneja el productor, tiene beneficios económicos sostenibles, además que juega un papel importante en la retención del recurso suelo.



Conclusiones

- ➡ El mayor escurrimiento superficial y la mayor pérdida de suelo se registró en los sistemas de producción de maíz y fréjol en monocultivo.
- ➡ Los indicadores PTSS y PTSA, señalan que la erosión del suelo está en relación directa con la cobertura vegetal, las prácticas de manejo del suelo, el nivel de pendiente y el tipo de suelo.
- ➡ Existe una relación directamente proporcional entre los valores del VAE y del VAI con el coeficiente de escurrimiento.



Conclusiones

- ➡ Los componentes que minimizan la erosión del suelo, son la capacidad de infiltración, retención de agua en el suelo, precipitación de baja intensidad, cobertura vegetal y la labranza de conservación.
- ➡ Los nutrientes que se perdieron en mayor cantidad por efecto de la erosión hídrica del suelo en el sistema de producción de maíz fueron el Ca, el N, el Mg y mayormente el Fe.
- ➡ En maíz, la lámina de suelo perdido es de 1.78 mm que en la reducción de la productividad corresponde a un VAN de -2 581,72 USD/ha (modelamiento 10 años).



Recomendaciones

- ▶ Continuar con esta investigación en las microcuencas de los ríos Alumbre e Illangama, para evaluar la pérdida de suelo, a través de diversos ciclos agrícolas y con diferentes sistemas de producción, lo cual permitirá tener una información consistente.
- ▶ Realizar un estudio para determinar la reducción económica en los rendimientos por hectárea debido a la pérdida de la profundidad de la capa arable y la reducción de la fertilidad de los suelos utilizados para la producción de los principales SP en la subcuenca del río Chimbo.