



Fundación Centro para la
Investigación en Sistemas Sostenibles
de Producción Agropecuaria



ESTUDIO DE CONDICIONES CLIMÁTICAS Y HUMEDAD DEL SUELO BAJO SSPi Y SISTEMA GANADERO TRADICIONAL DURANTE EL NIÑO 2009-2010, CESAR, COLOMBIA



Oscar Alonso Rueda Franco
Ing. Agrícola
M. I. Recursos Hidráulicos
Fundación CIPAV

PANAMÁ 2010
sep 28 al 30

1. Introducción

2. Metodología:

2.1. Caracterización climática

2.2. Modelo hidrológico: humedad del suelo y estrés hídrico

3. Principales Resultados

4. Conclusiones

5. Trabajo Futuro



Planteamiento del problema:

Ecosistemas y Agroecosistemas:

- Complejos
- Interrelaciones clima - suelo – vegetación.

SSPi:

- Condiciones climáticas al interior
- Modifican ciclos hidrológicos puntuales
- Mitigan periodos climáticos adversos (sequía y ENSO)



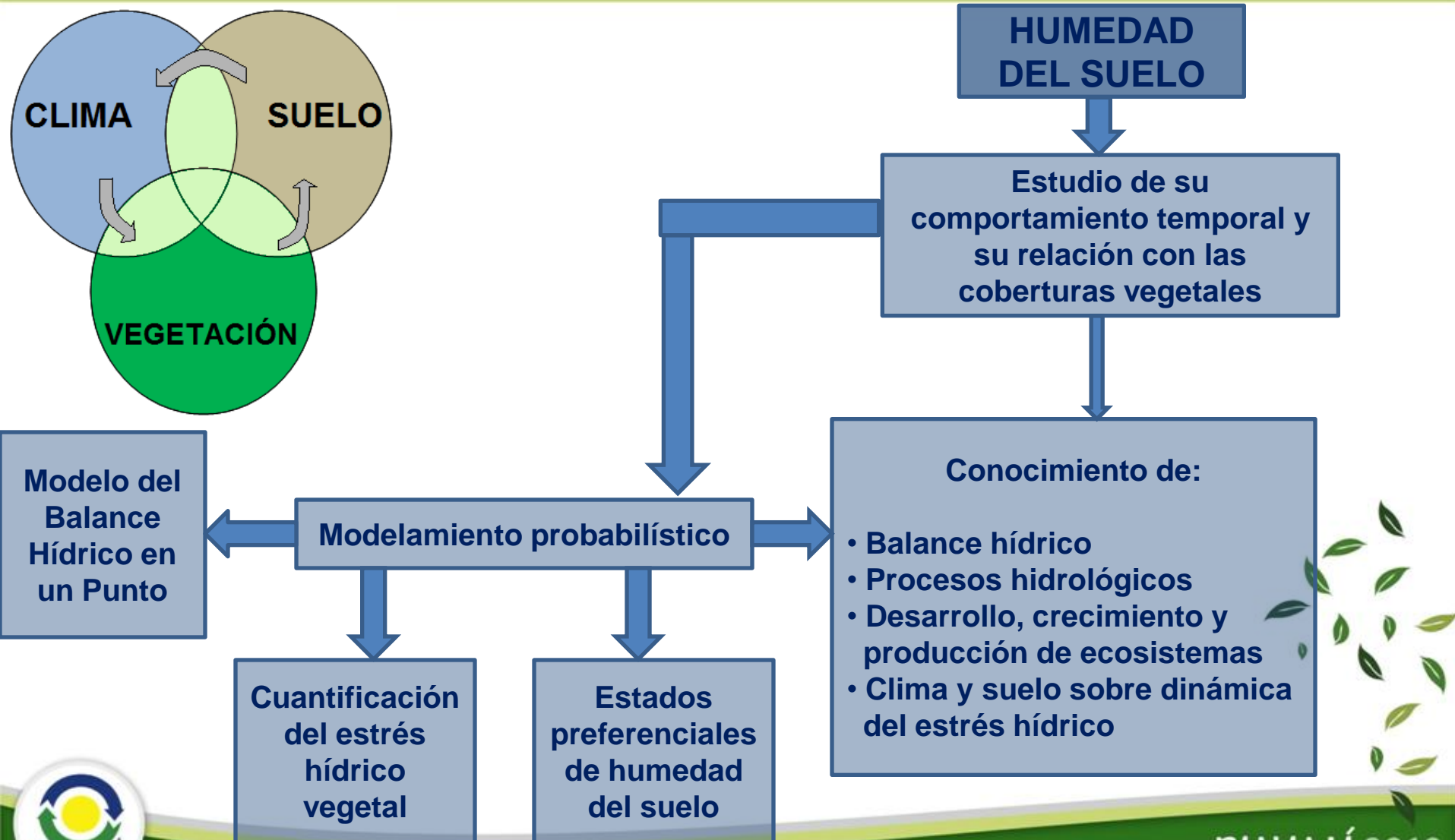
Objetivos:

- Clima al interior de dos SSPi
- SSPi vs. SP tradicional
- Comportamiento SSPi periodos climáticos adversos (SM y estrés hídrico)



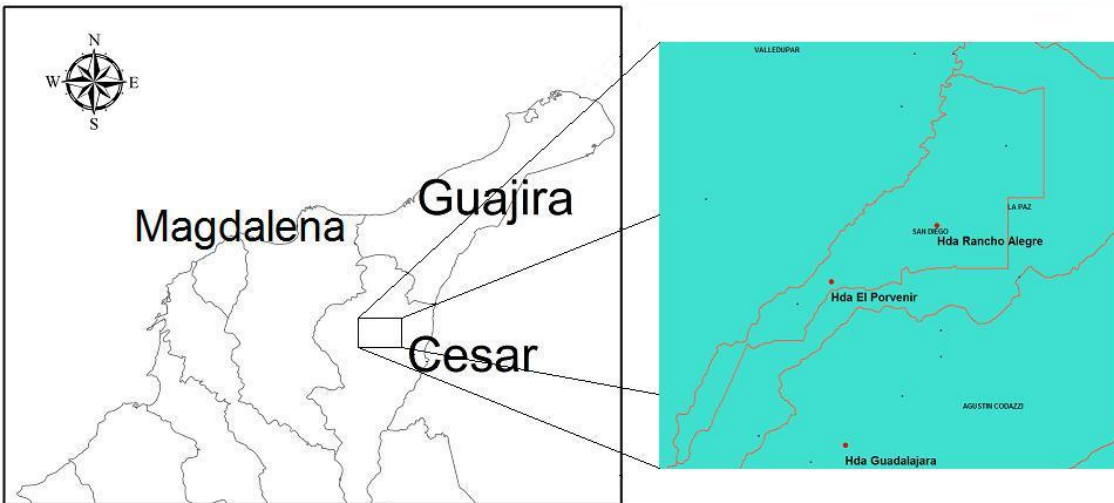
INTRODUCCIÓN (2)

Interacción Clima – Suelo - Vegetación



METODOLOGÍA Y DATOS (1)

Localización



Condiciones Generales

- Bosque seco tropical (bs-T)
- P: 1568,2 mm
- Ev: 1944,8 mm (5,3 mm/día)
- T: 28,8 °C
- HR: 71 %
- Posición: 10° 5'17.37"N y 73° 23'40.07"W.

Caracterización climatológica

- ✓ Mapas de precipitación y temperatura regional
- ✓ Ciclos anuales variables meteorológicas
- ✓ Ciclos diurnos variables meteorológicas para cada sistema
- ✓ Comparación ciclos entre sistemas

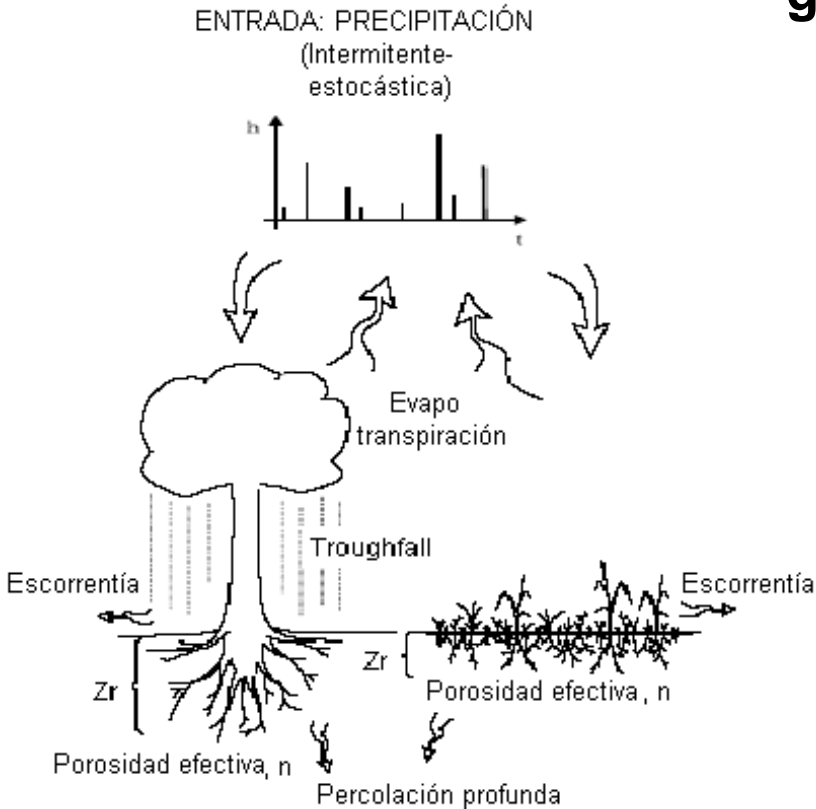
Fuente datos

- 3 Estaciones meteorológicas (2 SSPi y un SP tradicional)
- 49 Estaciones del IDEAM
- ONI 2009 – 2010 de la NOAA
- Información de suelos

METODOLOGÍA Y DATOS (2)

Modelo hidrológico (Laio et al., 2001)

Modelo Conceptual:



Ecuación general:

$$n z \frac{ds}{dt} = I(s, t) - E(s, t) - L(s, t)$$

Entrada

Pérdidas

Supuestos (modelo climas áridos y semiáridos)



METODOLOGÍA Y DATOS (3)

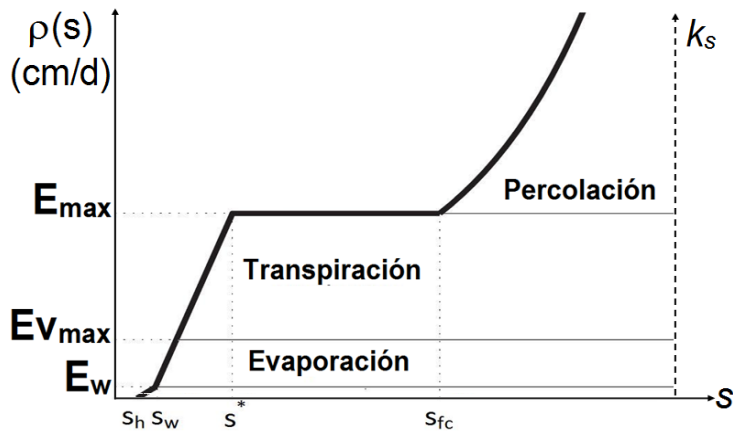
Modelo hidrológico (Laio et al., 2001)

Entrada al sistema $I(s,t) = R(t) - i(t) - Q[s(t);t]$

Interceptación: $\lambda' = \lambda \int_{\Delta}^{\infty} f_H(h) = \lambda e^{-\Delta/\alpha} \implies \lambda' = e^{-\Delta/\alpha}$

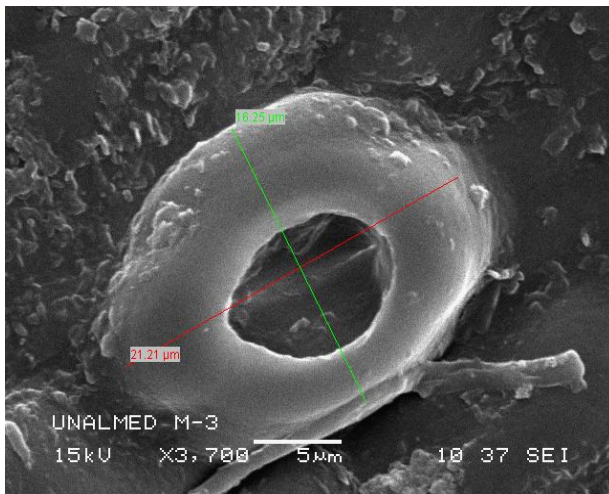
Perdidas del sistema:

$E(s,t)$ y $L(s,t)$

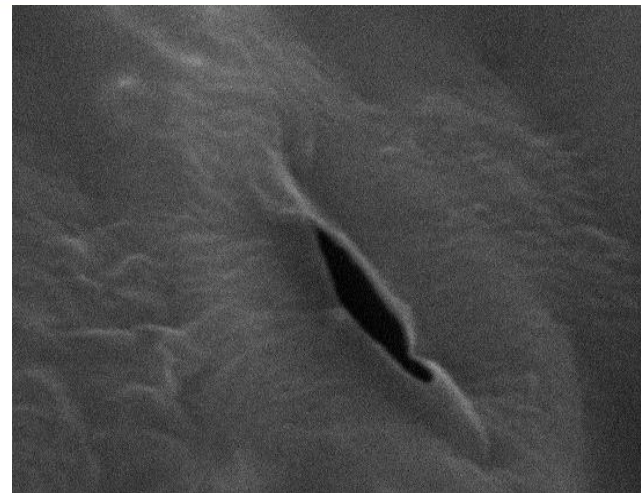


Parámetros	El Porvenir	Rancho Alegre	Guadalajara
Zr (cm)	30-50	30-50	30-50
b (adim)	4,50	5,13	8,75
β (adim)	13,00	14,26	21,5
n (frac)	0,39	0,41	0,49
K_s (cm/día)	20,70	8,4	3,35
E_{max} (cm/día)	0,48	0,45	0,63
E_w (cm/día)	0,01	0,01	0,01
S_h (cm/día)	0,10	0,11	0,22
S_w (cm/día)	0,11	0,15	0,27
S^* (cm/día)	0,20	0,25	0,35
S_{fc} (cm/día)	0,26	0,32	0,4



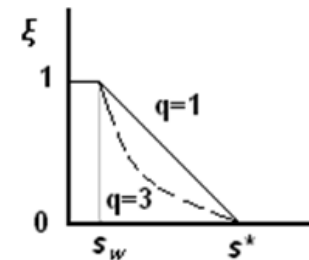


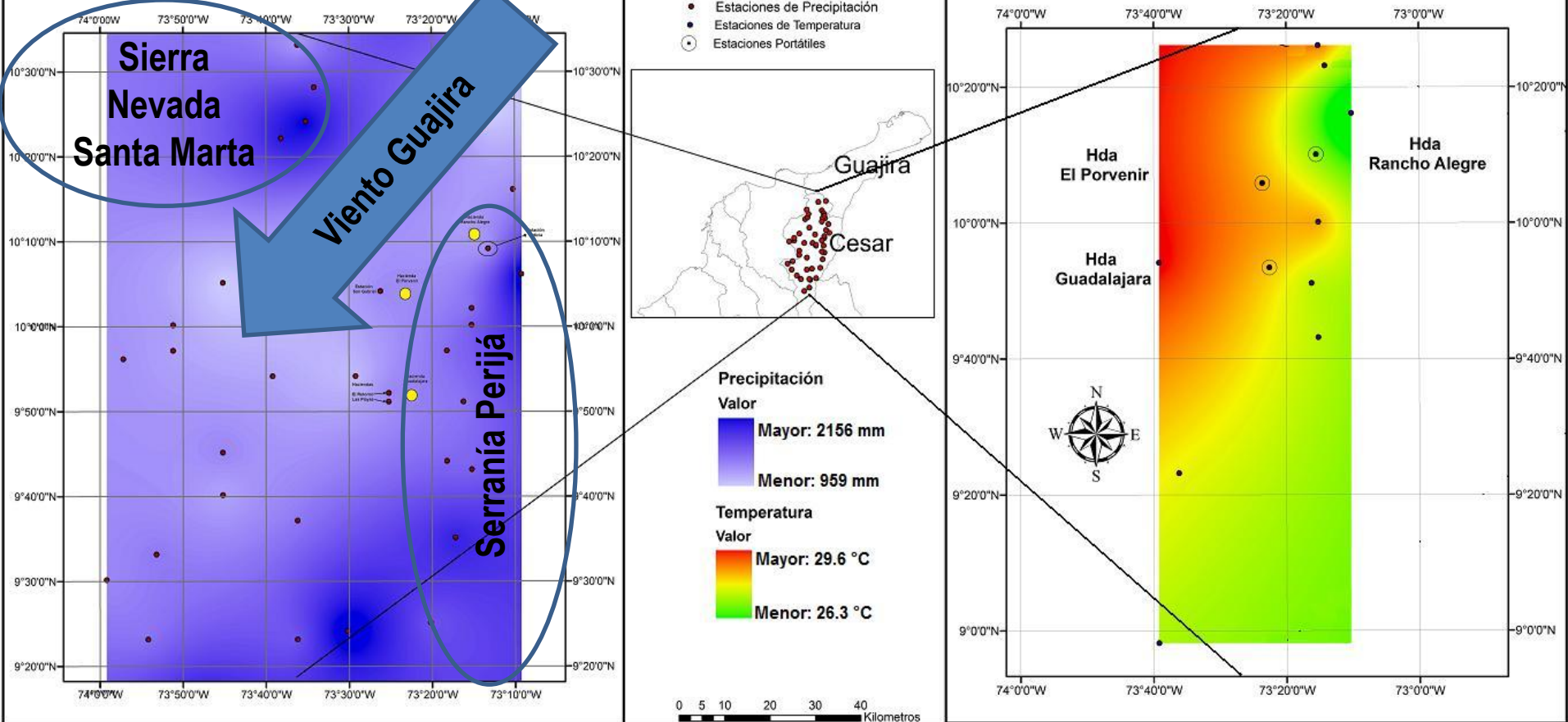
Unalmed (2007):



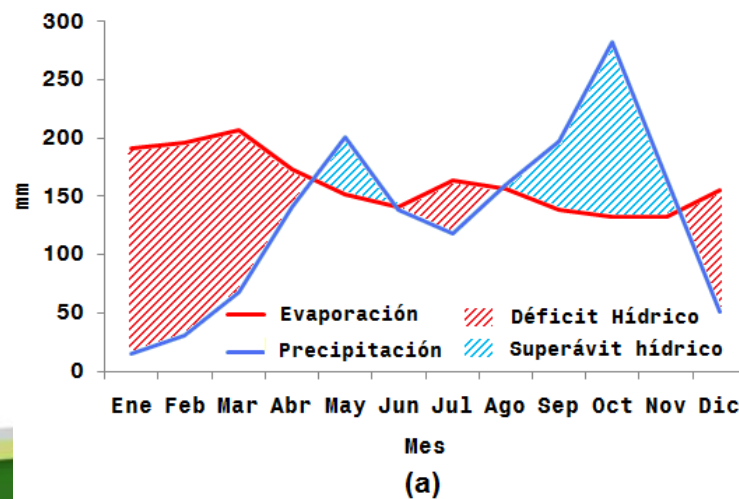
- Estrés hídrico estático:
- Estrés dinámico : $(\bar{\theta})$

$$\zeta = \left[\frac{s^* - s(t)}{s^* - s_w} \right]^q$$





Precipitación



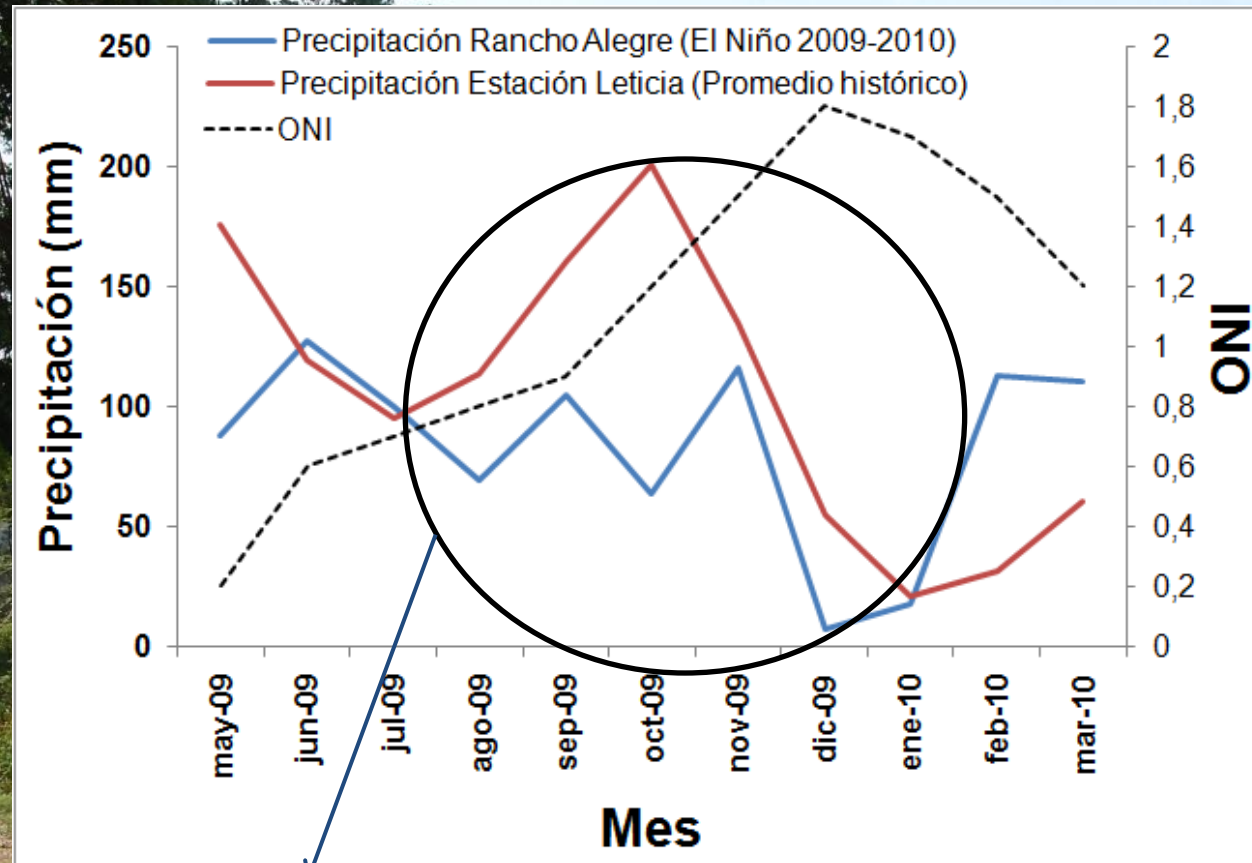
(a)

sep 28 al 30

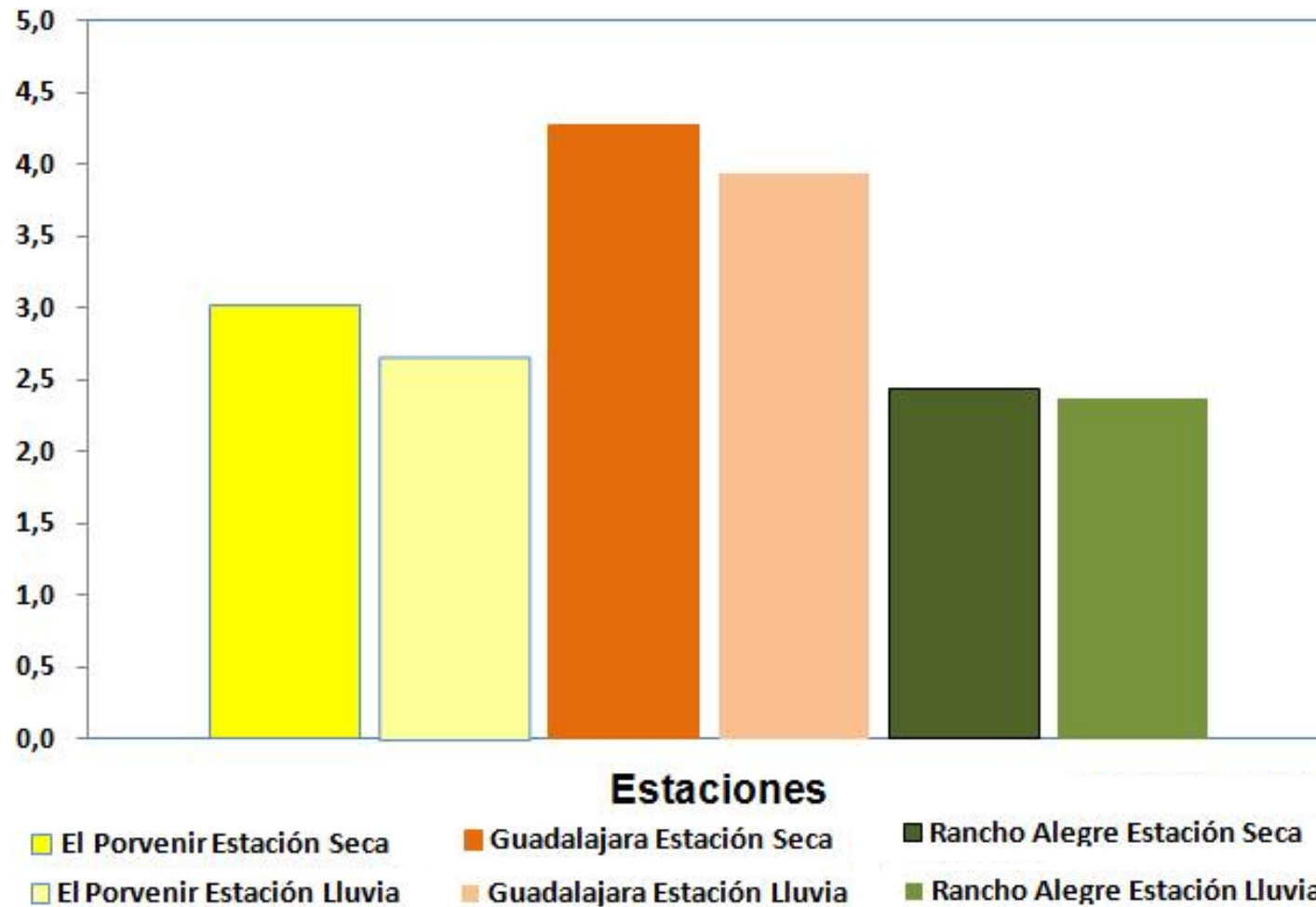
PRINCIPALES RESULTADOS (1)



PRINCIPALES RESULTADOS (2)

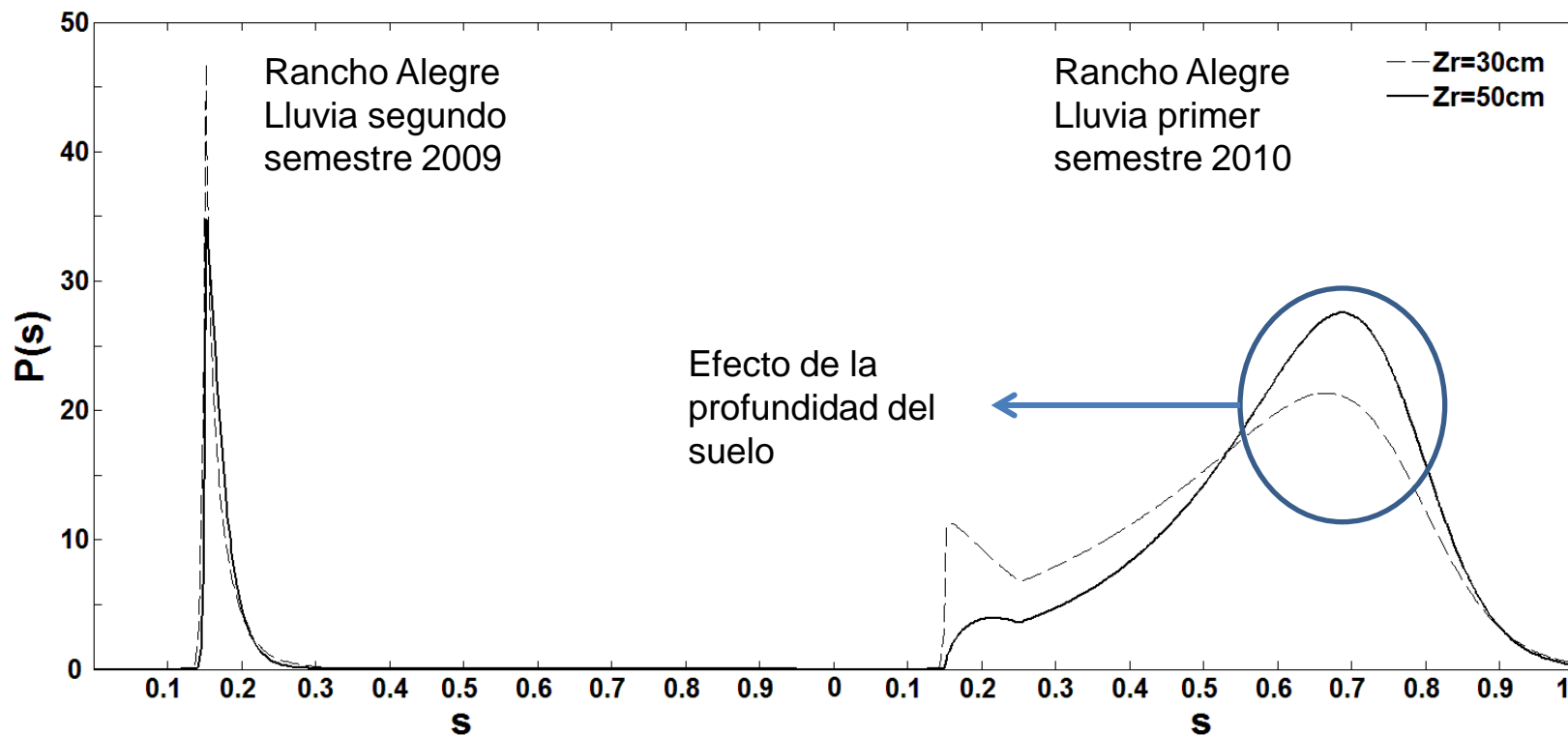


Inicio El Niño. Diferencia entre agosto 2009 – enero 2010: 306,2 mm por debajo de lo normal



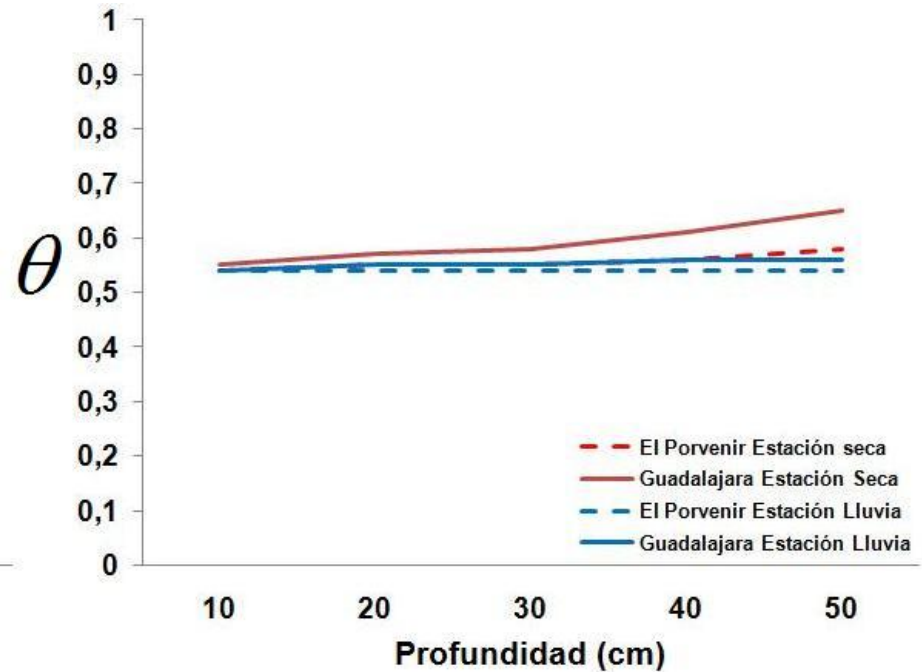
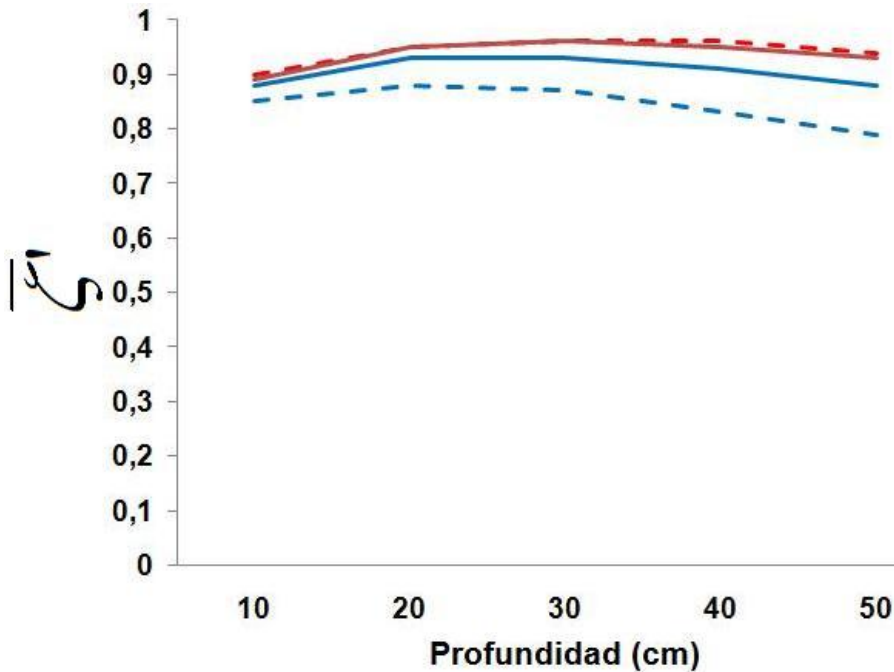
RESULTADOS (5)

FDP de la humedad del suelo construidas para los SSPi y el SP tradicional ganadero



RESULTADOS (6)

Modelamiento del estrés hídrico



CONCLUSIONES (1)

Se realizó una comparación del comportamiento de variables climatológicas al interior de dos Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) y un sistema tradicional ganadero en el departamento del Cesar, Colombia. Se analizó el comportamiento probabilístico de la humedad del suelo y del estrés hídrico para periodos secos y húmedos durante la presencia de El Niño 2009-2010.

Al interior de los SSPi

- Disminución evapotranspiración máxima diaria
- Capacidad de los sistemas para un uso más eficiente del recurso hídrico durante periodos de déficit intenso (ENSO en su fase cálida).
- Análisis dinámicas de SM y estrés hídrico como herramientas potentes para estudiar la capacidad de los SSPi de soportar mejor periodos críticos.

Trabajo futuro:

- ✓ Análisis más completos y de largo plazo.
- ✓ Comportamiento frente a fenómenos macro escala.
- ✓ Cuantificación de capacidad de mitigación efecto cambio



GRACIAS
orueda@gmail.com

VI CONGRESO
LATINOAMERICANO
AGROFORESTERÍA
PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA SOSTENIBLE



Proyecto «*Desarrollo de un modelo silvopastoril intensivo con Leucaena leucocephala y pastos mejorados asociados a maderables de diferentes especies que fortalezcan la alianza entre la ganadería y la industria forestal en tres empresas ganaderas en el Valle del Río Cesar*».



PANAMÁ 2010
sep 28 al 30