



CAMBIO CLIMÁTICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE



Sergio Abarca M

San Carlos, 21 de Nov 2012



CAMBIO CLIMÁTICO

Mitigación

1. Reducción de gases de efecto invernadero principalmente de: CO₂ CH₄, N₂O
2. Captura y retención de CO₂

Adaptación

1. Ajustes a los sistemas de producción para aumentar la resiliencia ante el cambio climático

1. *La Mitigación es de interés global y esta ligado al mercadeo de productos*
2. *La adaptación es de importancia local y se relaciona con la competitividad*

La forma que Costa Rica
seleccionó hacer la mitigación es a
través de la carbono neutralidad

MITIGACIÓN

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO
INVERNADERO, CAPTURA Y RETENCIÓN DE CO₂

NAMAS = Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas

GEI

CO_2

CO_2

N_2O

CH_4



POTENCIAL DE RETENCIÓN DE CALOR



= 1 Kg CO₂e



= 21 Kg CO₂e



= 310 Kg CO₂e



¿QUÉ ES Y A QUIEN LE TOCA HACER LA MITIGACIÓN?

El aumento del bienestar económico y el crecimiento demográfico significa también un mayor impacto para el medio ambiente, que solo se puede contener de dos formas:

1. modificando los hábitos de consumo de las personas o
2. cambiando las tecnologías que se utilizan para producir bienes y servicios.

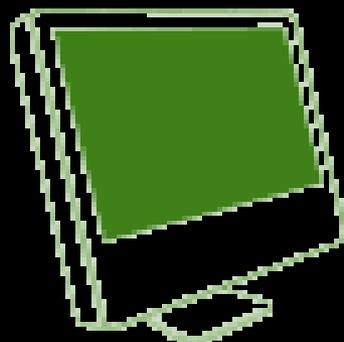
Frances Cairncross , 1993

La tendencia es que los consumidores prefieran que las empresas cambien de tecnología, y que el uso de tecnología más sostenible sea un valor agregado de los productos (Leche en este caso)



HUELLA DE CARBONO

EMISIÓN POR LA FABRICACIÓN DE UNA COMPUTADORA



200 Kg CO₂e *portátil de bajo costo*

750 Kg CO₂e *2010 21.5 pulgadas iMac*

800 Kg CO₂e *de escritorio*

50 g CO₂e por hora de uso, cuando la electricidad se genera con combustible fósil

1. Todos los productos y servicios tienen una huella de carbono,
2. Cada persona de acuerdo a su estilo es responsable su huella de carbono

CO₂

Fuentes de
emisión en las
fincas lecheras

1. Consumo combustible fósil:

1. Diesel
2. Gasolina
3. Bunker
4. Gas LP
5. Electricidad



2. Reducción de la Materia orgánica de los suelos

3. Cambio de usos del suelo, de coberturas vegetales con mayor capacidad de retención a coberturas de menor retención

4. Quema de biomasa sin reposición



Fuentes de
emisión en las
fincas lecheras

1. Fermentación entérica
2. Acumulo de excretas por más de un día
3. Lagunas de oxidación y aumento de agua servidas en humedales
4. Compost y fabricación de abonos orgánicos
5. No utilización del biogas
6. Combustibles fósiles



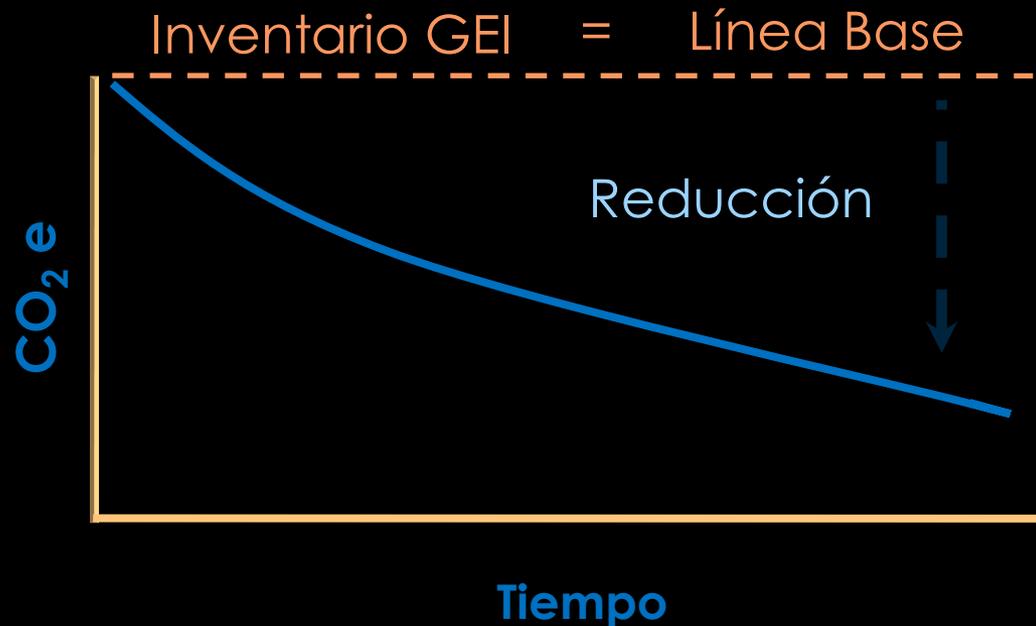
Fuentes de
emisión en las
fincas lecheras

1. Fertilizantes nitrogenados al suelo
2. Acumulo de excretas
3. Acumulo de Orina
4. Compost y fabricación de abonos orgánicos
5. Combustibles fósiles



MEDICIÓN DE LAS EMISIONES

1. Inventario Inicial de Gases de Efecto Invernadero
2. Plan de reducción a un plazo definido



Bajo las normas

1. ISO 14064 parte 1 y 2
2. Costarricense de carbono INTECO

Métrica de IPCC, 2006

Oficial: IMN / INTA , 2011

CAPTURA Y RETENCIÓN DE CARBONO EN SISTEMAS GANADEROS TROPICALES



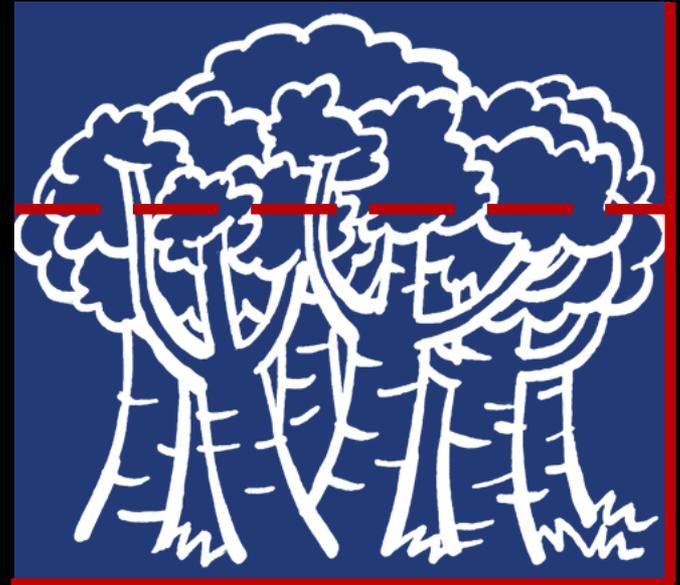


Carbono capturado

COSTA RICA TIENEN
APROXIMADAMENTE 1,8
MILLONES DE HECTÁREAS (35%
DEL TERRITORIO) CON
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

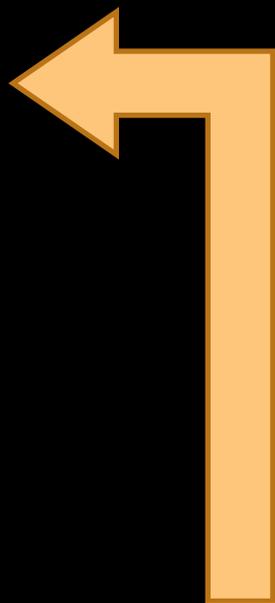
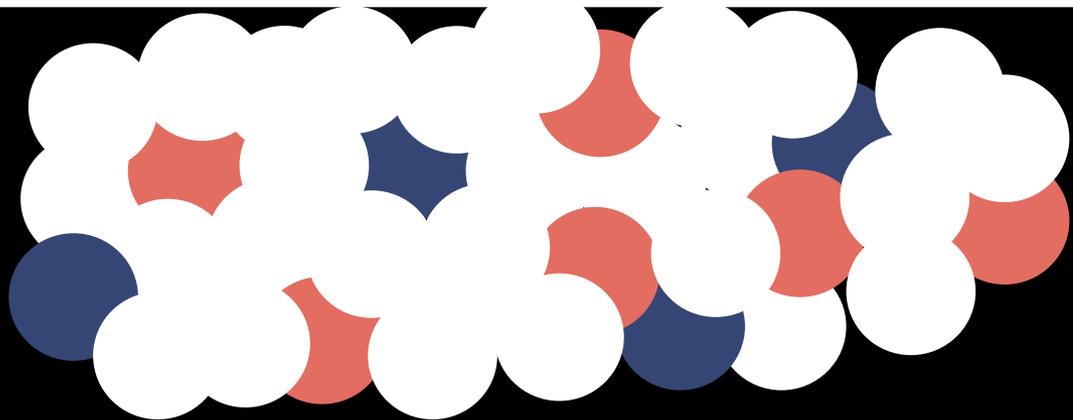
Tiempo

EN BOSQUE HAY 2,6 MILLONES DE
HECTÁREAS (52% DEL
TERRITORIO) QUE YA NO TIENEN
POTENCIAL DE CAPTURA DE
CARBONO



Carbono Almacenado

Tiempo



C = Neutro



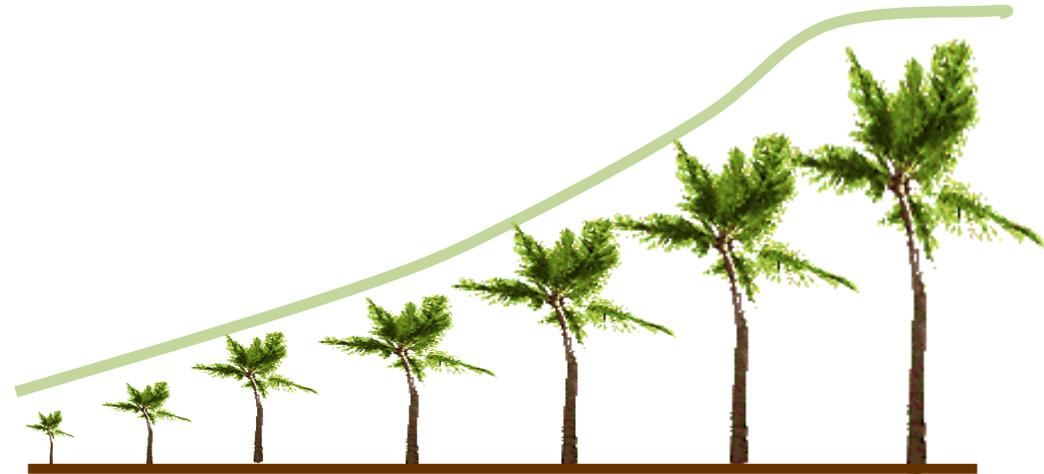
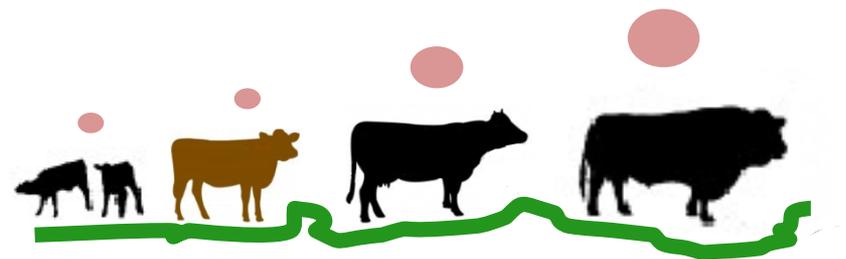
13 años



20 años

1. Un árbol por animal por año en un ciclo de corte de 13 años compensa la emisión de metano de los animales de leche

2. Un árbol por cada 400 kg de N/ha/año en un ciclo de corte de 13 años compensa la emisión de Oxido Nitroso de las pasturas de lechería



Una finca de 100 animales emite 6.5 ton/año de metano por la fermentación entérica (136 ton/año de CO₂ e) de acuerdo con los factores de emisión nacionales

Categorías en finca	Emisión/animal/año		Animales	Emisión/año
	Kg CH ₄ *	Kg CO ₂ e	Cantidad	Ton CO ₂ e
Ternereros 	20.0	420.0	22.0	9.2
Hembras en crecimiento 	48.7	1022.7	17.0	17.4
Hembras adultas 	85.0	1785.0	60.0	107.1
Machos adultos 	111.7	2345.7	1.0	2.3
Total			100.0	136.1

* Factores de emisión. IMN/INTA, 2011

COMPENSACIÓN EN ÁRBOLES POR LA EMISIÓN DE METANO EN UNA FINCA DE 100 ANIMALES



1. promedio 92 arboles /año
2. en un ciclo de 13 años
3. 1300 arboles en total
4. sembrados en forma escalonada

Nombre	Edad	DAP	Altura	Densidad	Carbono	CO ₂ e	Compensación
	(años)	(cm)	(m)	(g/m ³)	(%)	ton	Arboles/año
Guayacán	13	36	12	0.46	51.8	0.57	240.2
Gallinazo	14	55	17	0.36	50.2	1.40	97.3
Laurel	14	55	17	0.42	50.0	1.59	85.8
Eucalipto	13	55	18	0.36	48.0	1.44	94.6
Amarillón	14	55	16	0.55	55.0	2.43	56.0
Promedio	13.60	51.20	16.00	0.43	50.99	1.48	91.7

COMPENSACIÓN EN ÁRBOLES EN UNA FINCA DE 30 HA DE PASTO CON DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA AL SUELO

Aplicación N	Emisión		Compensación	
	CO ₂ e	CO ₂ e	Árboles	
Kg/ha/año		ton/30 ha/año	año	13 años
300	930	27.9	19	245
250	775	23.3	16	204
200	620	18.6	13	163
150	465	14.0	9	123
100	310	9.3	6	82
50	155	4.7	3	41
0	0	0.0	0	0



CARBONO NEUTRALIDAD DE LA PRODUCCIÓN LECHERA

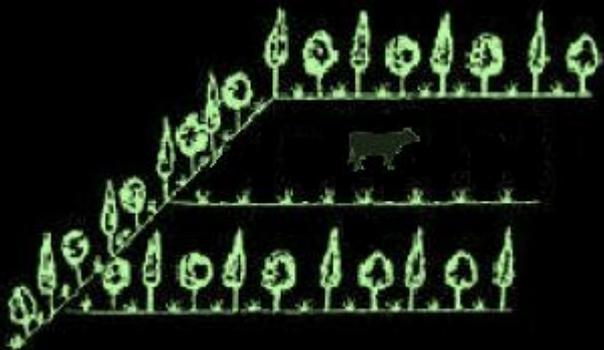
Una finca con 100 animales y 30 has de pastos fertilizados, necesita sembrar 120 árboles por año en un ciclo de 13 años



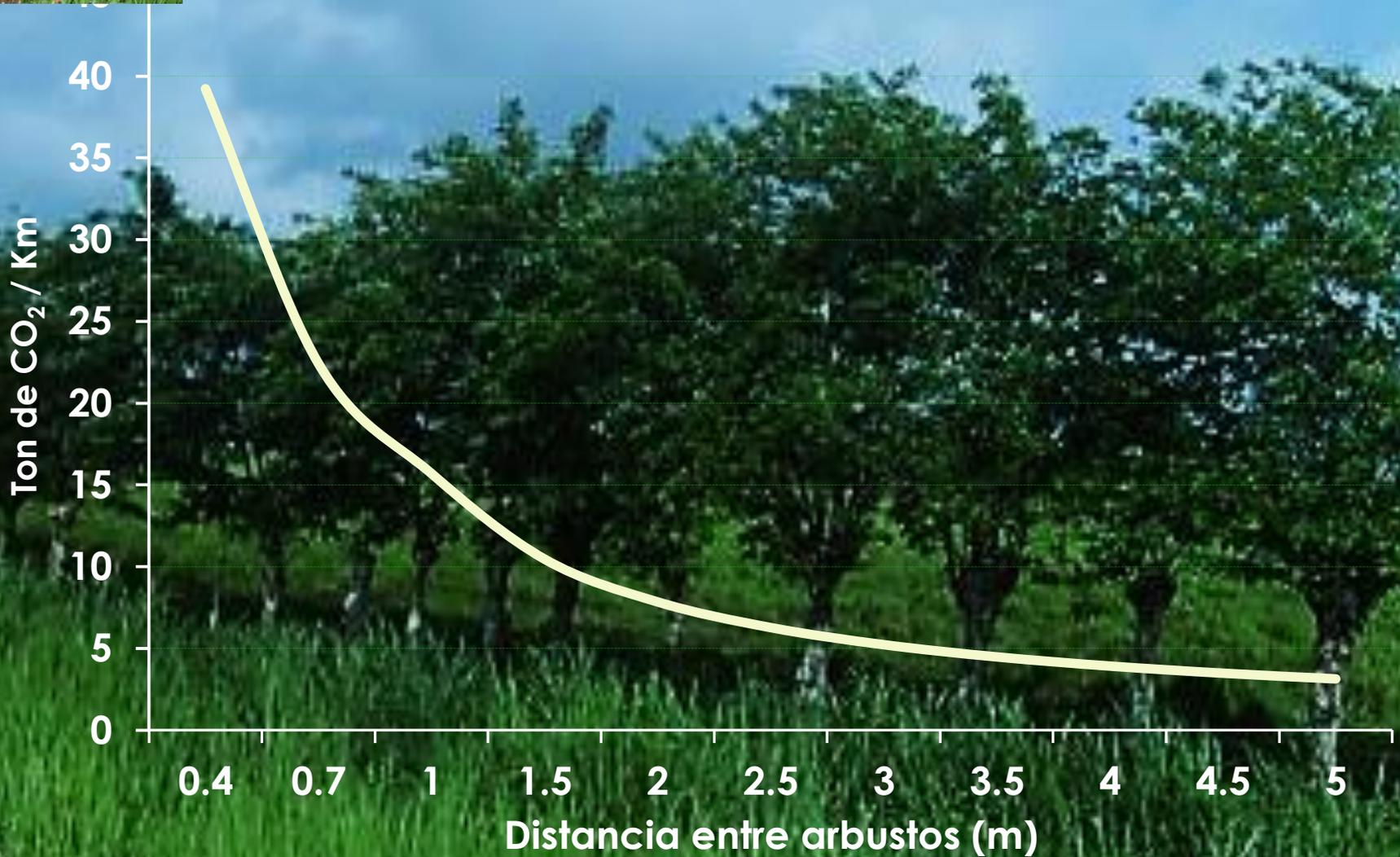
En un espaciamiento de:

5X5 m	ocupa	4.0 ha
6X6 m	→	5.6 ha

En árboles en lindero cada 5m ocupa 7.8 Km de los posibles 8 Km que forman el perímetro de la finca



CO₂ retenido por kilómetro de cerca viva a diferentes distancias entre arbustos





Variación de la materia orgánica y la compactación de acuerdo al uso del suelo en el último medio siglo en el trópico húmedo de Costa Rica

Materia Orgánica

Compactación



- (Adaptado de Veldkamp 1993; Ibrahim, 1994; Abarca et al., 1999)

Finca Santa Fé.
Felipe Rivera.
Sitio de Mata, Turrialba.

Bosque

Bosque

Cobertura de Pastos

Bosque

Bosque

1,8 Ha.

20,44 Ha

lat. 9.885049° long. -83.622608° elev. 1000 m

© 2012 Google
Image © 2012 GeoEye

Google earth

Alt. ojo 1.83 km

Comparación de la Emisión de metano

	<i>Unidades</i>	Costa Rica ¹	USA ²	Holanda ³
Consumo de Materia Seca	<i>Kg</i>	15	----	17,5
Metano por vaca	<i>Kg/vaca/día</i>	289	314	340
Metano por producción de Leche	<i>g/Kg leche</i>	17	16,9	15
Peso vivo Vacas	<i>Kg</i>	400	550	----
Producción de Leche	<i>Kg/vaca/día</i>	16	22,3	22,7

1. Peter, Montenegro y Abarca, 2009

2. EPA, 2005

3. Smink, 2005



Reduce la huella de carbono
Toma leche de baja en emisión

Elige bien

Mediante el consumo de



Producción local



Productos que mitigan y
compensan emisiones



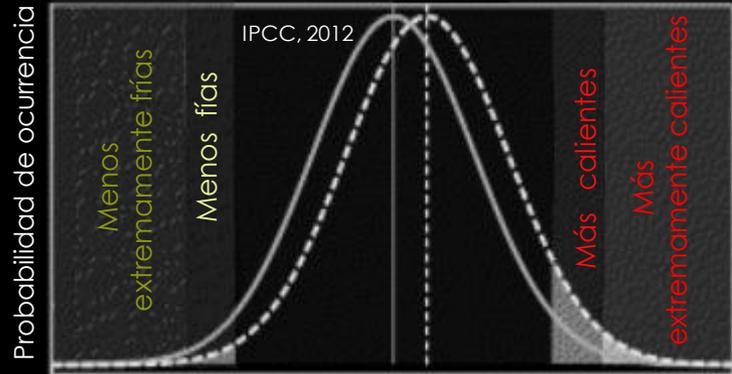
Productos que protegen
la biodiversidad

La eco-competitividad implica una diferenciación del producto,
por su mayor valor agregado.

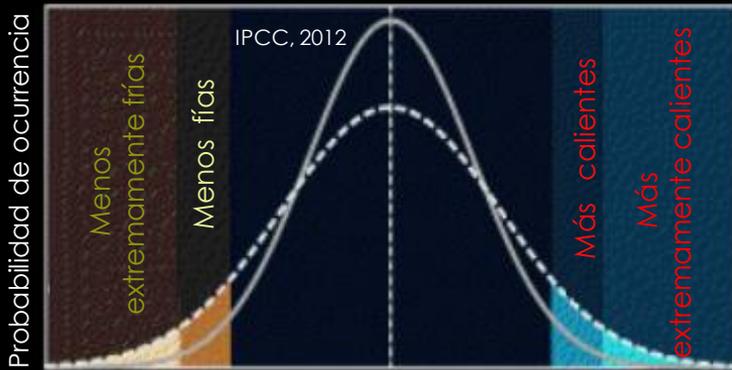
ADAPTACIÓN

AJUSTES A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PARA
INCREMENTAR LA RESILENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO

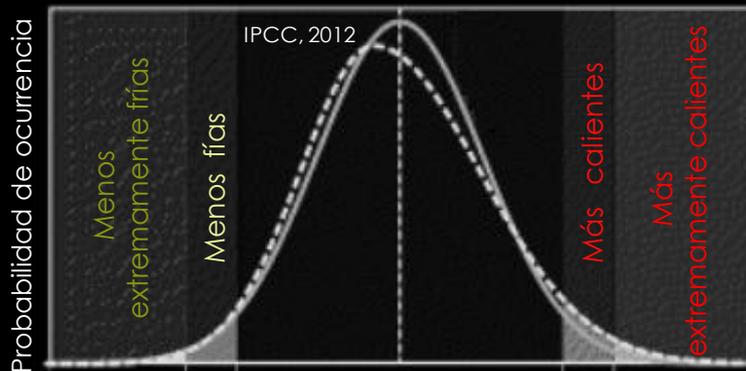
Desplazamiento del promedio



Aumento de la variabilidad



Cambio de simetría



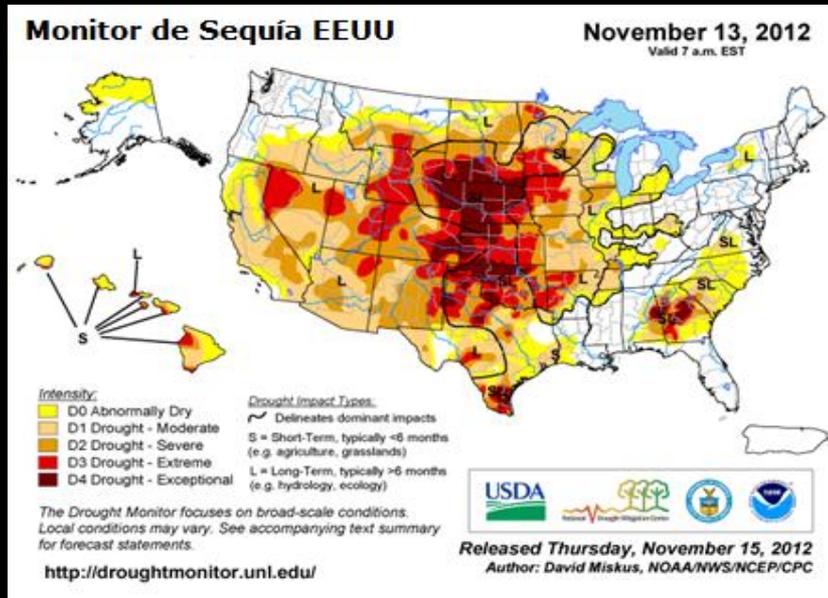
TENDENCIAS CLIMÁTICAS GLOBALES



Fase ENOS	Huracanes en el periodo	
	1961-1990	1991-2012
El Niño	12	7
La Niña	19	14

Fuente: CRRH / IMN, 2008, actualizado a 2012

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



La adaptación implica buscar alternativas de resiliencia para mantener la competitividad de la producción nacional

La sequía en EE UU es un efecto indirecto del cambio climático que provoca ajustes en los sistemas de producción lechera en C.R.

Mercado mundial de cereales secundarios

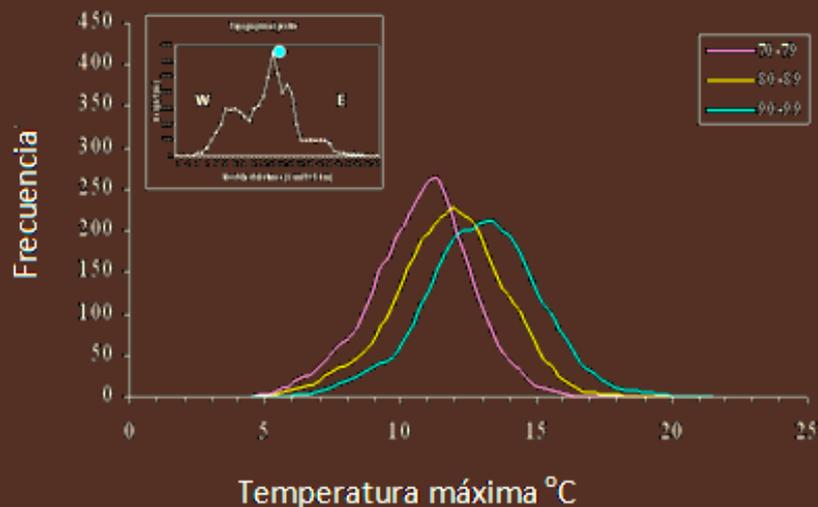
Por efecto del clima las existencias de maíz siguen disminuyendo

Fuente : FAO, NOV 2012

	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12 estimación	2012/13 pronóstico	
					Anterior (04 oct 2012)	Actual (08 nov 2012)
(..... millones de toneladas)						
Producción¹	1 146.9	1 125.3	1 135.0	1 165.9	1 139.5	1 136.9
Suministros²	1 312.3	1 324.7	1 329.5	1 335.4	1 317.4	1 310.9
Utilización	1 102.0	1 132.4	1 155.8	1 161.5	1 153.7	1 151.8
Comercio³	112.6	114.3	123.3	131.0	120.0	121.0
Existencias al final del ejercicio⁴	199.5	194.5	169.5	174.0	162.0	161.0
(..... por ciento)						
Relación mundial existencias-utilización	17.6	16.8	14.6	15.1	13.1	13.0
Relación existencias- desaparición en los principales exportadores⁵	15.7	15.1	10.5	10.3	9.4	8.9

Cerro de la Muerte
(9° 42'N, 83° 45'W, 3130 m)

Tmax



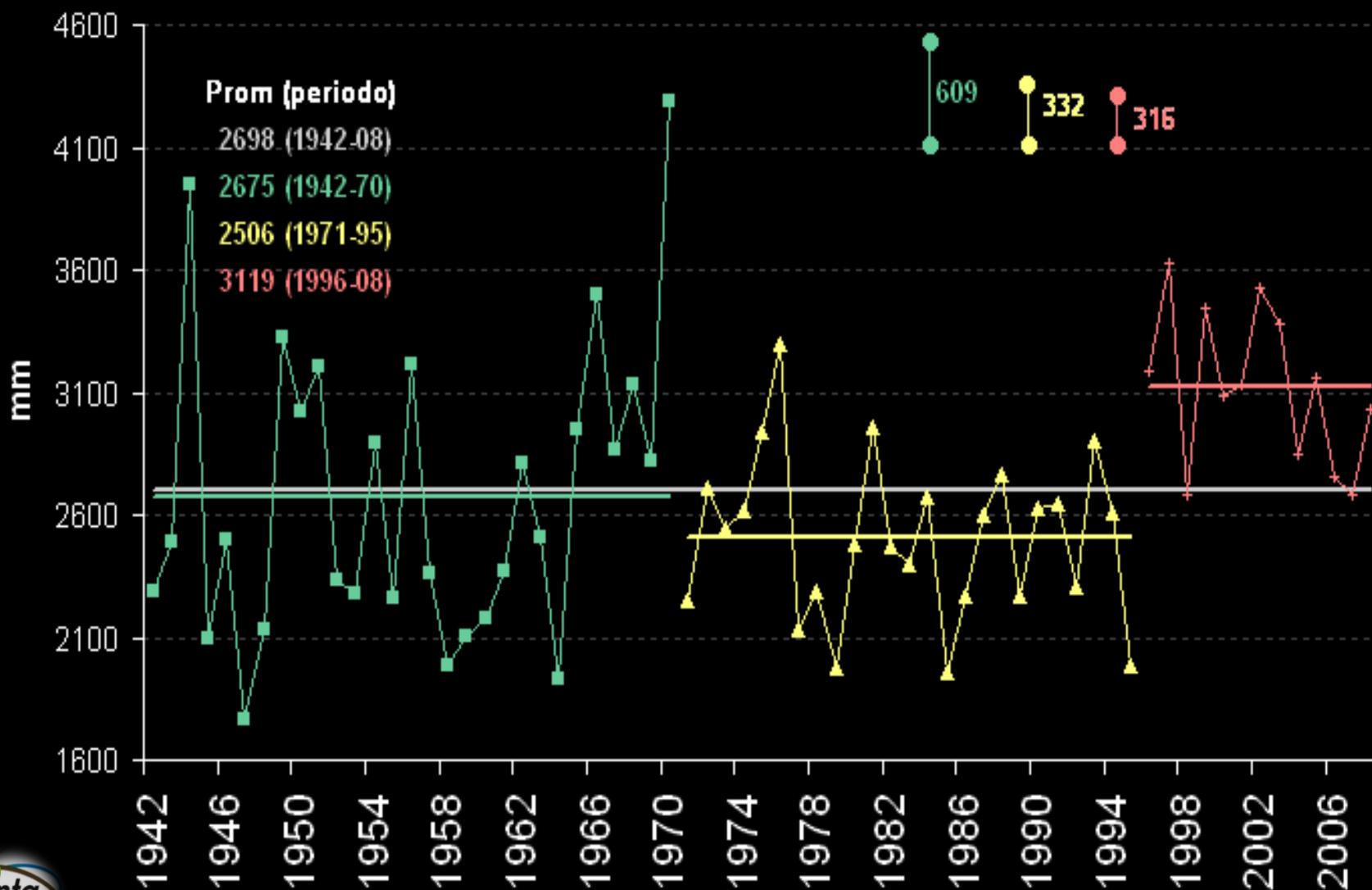
Cambio Climático, Costa Rica

Región		1961-1990	1991-2005	Dif.
	Temp.	° C		
Pacífico Norte	Máx.	33,1	32,9	-0,1
	Mín.	22,2	22,6	0,4

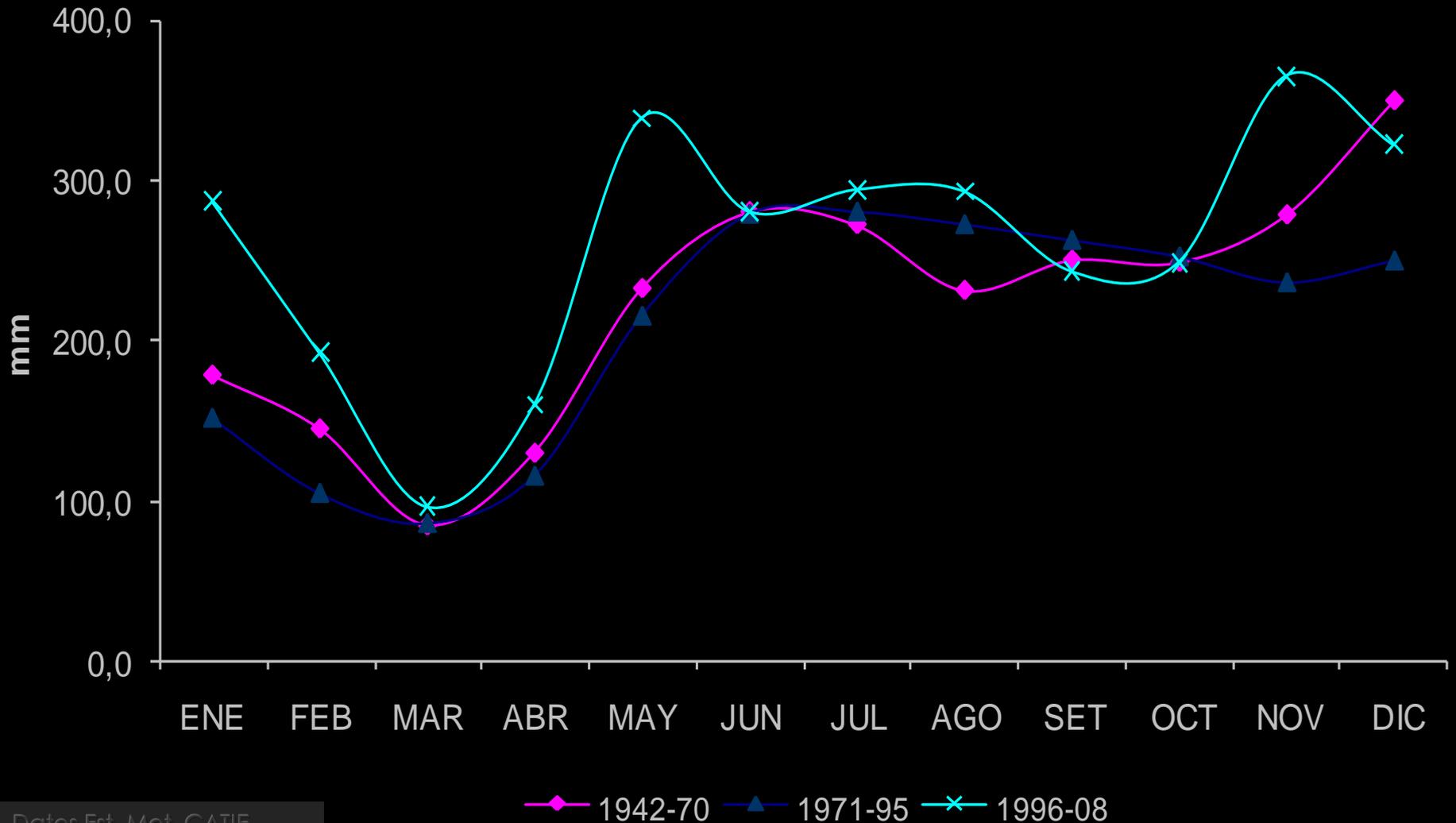
Fuente: IMN

Zona	Precipitación Anual			
	1961-1990	1991-2005	Dif (mm)	DIF (%)
Bajo Tempisque	1908	1735	-173	-9,0
V. Central Occidental medio	2149	1972	-177	-8
V. Central Occidental bajo	2095	2010	-85	-4,0

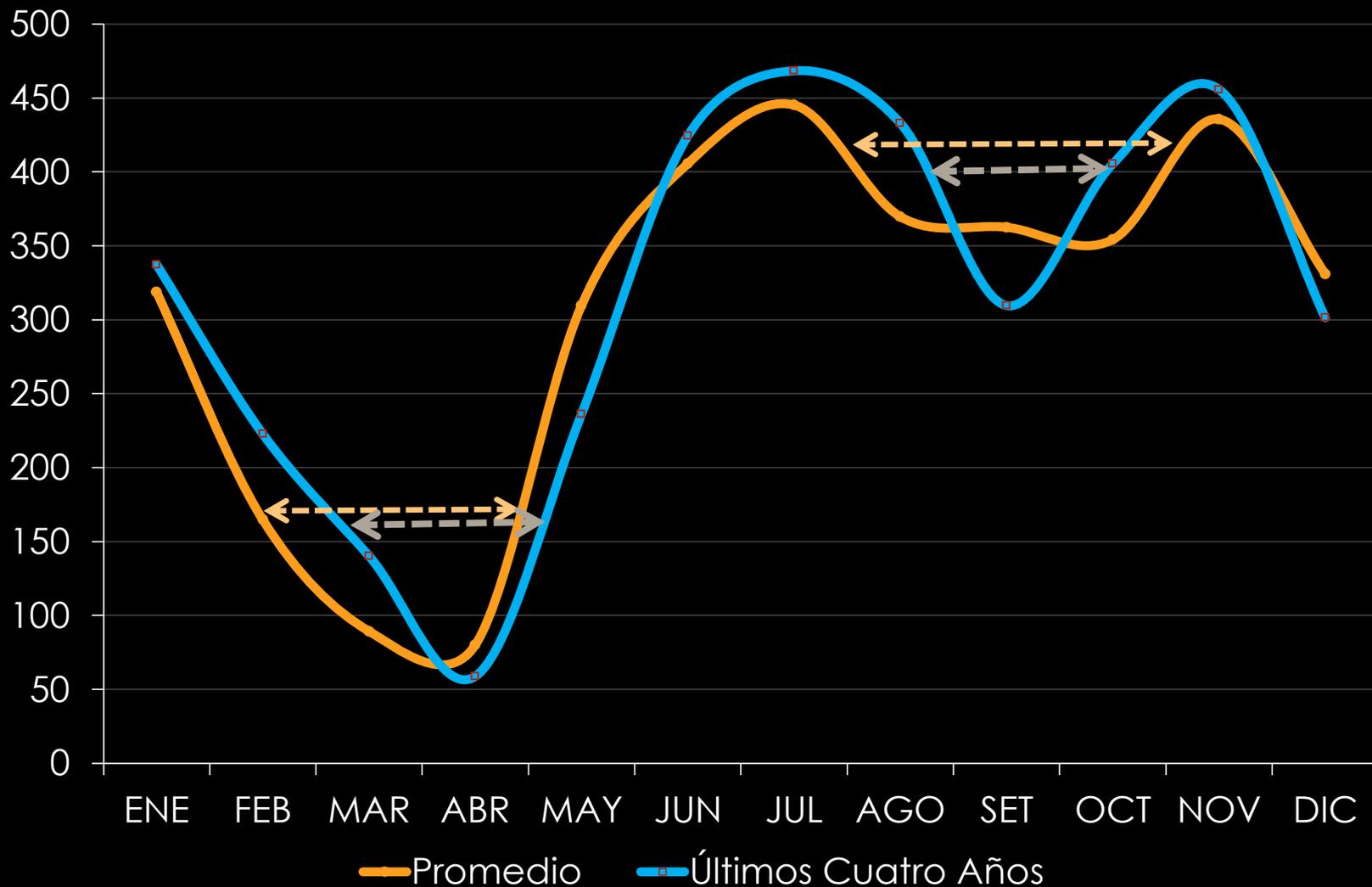
Variación de la precipitación en la zona de Turrialba en 67 años



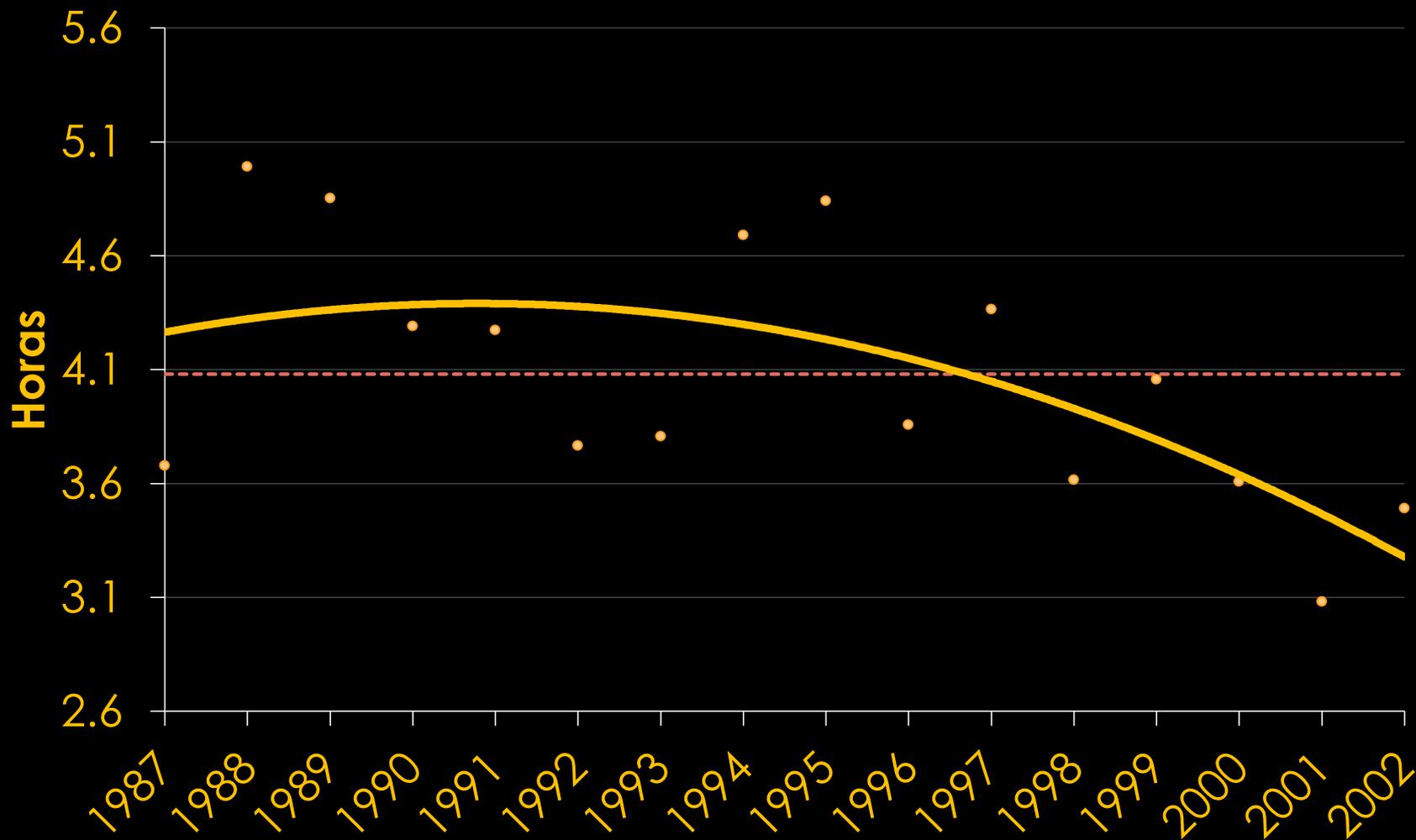
Variación de la Distribución de la Precipitación en Tres Series de Años. Turrialba. 1942-2008



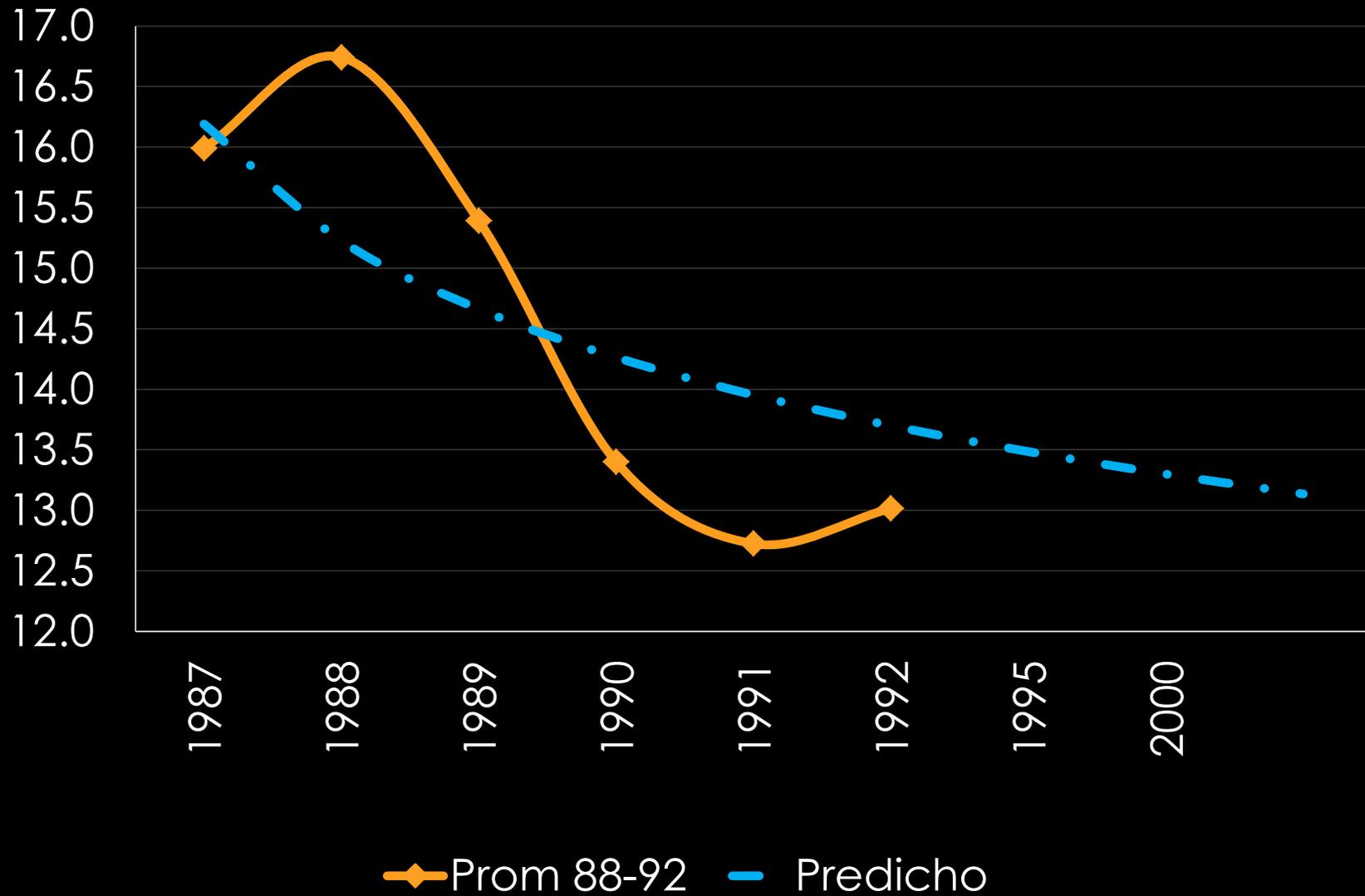
Distribución de la precipitación, San Carlos ITCR: 2000-2011

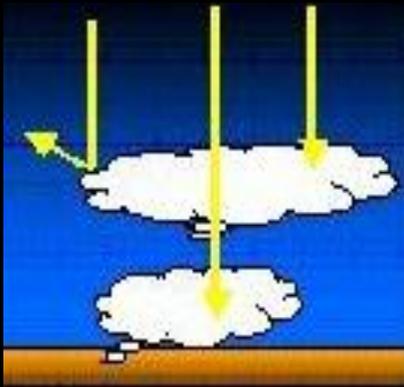


Brillo Solar promedio diario por mes. San Carlos ITCR: 1987 - 2002



Radiación Solar promedio diario por año, San Carlos ITCR. 1988-1992

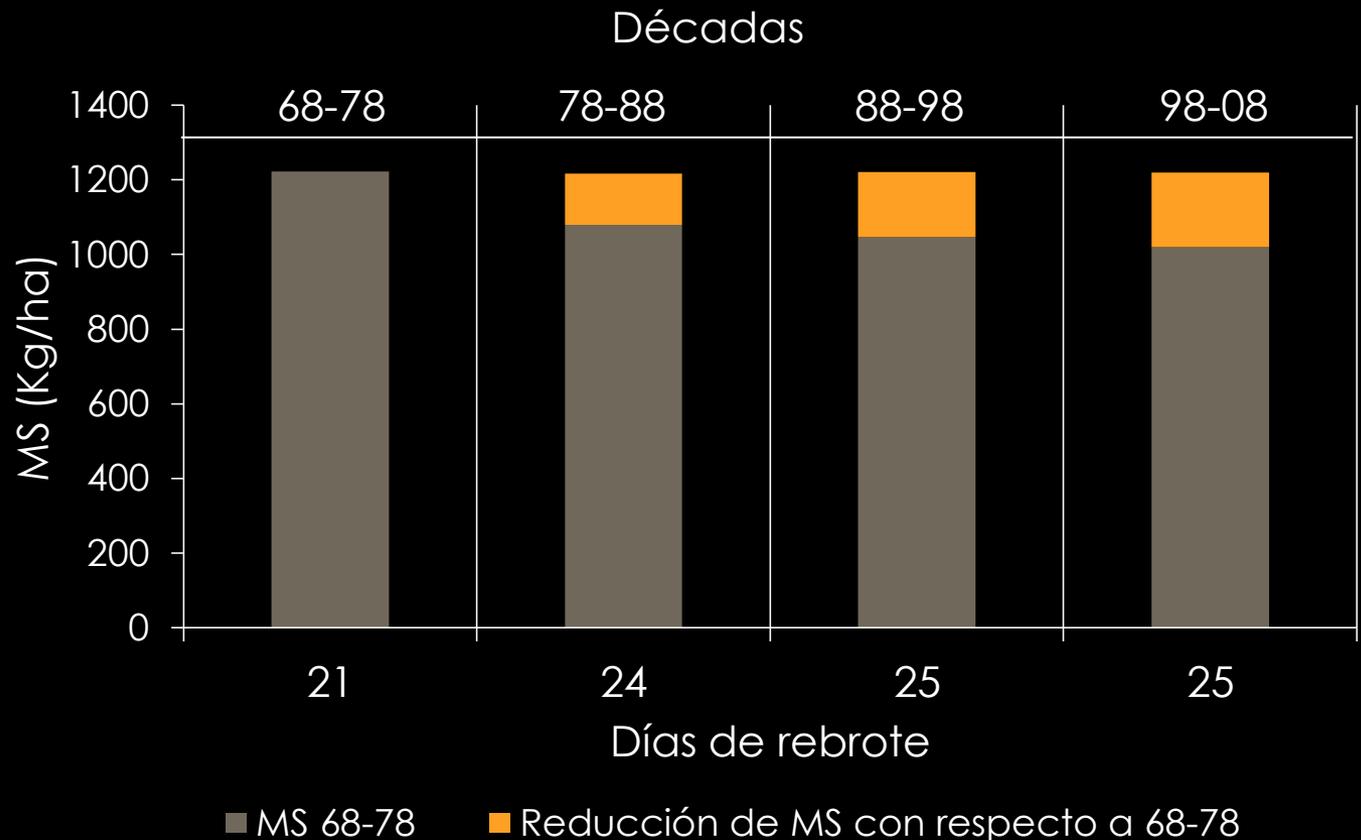




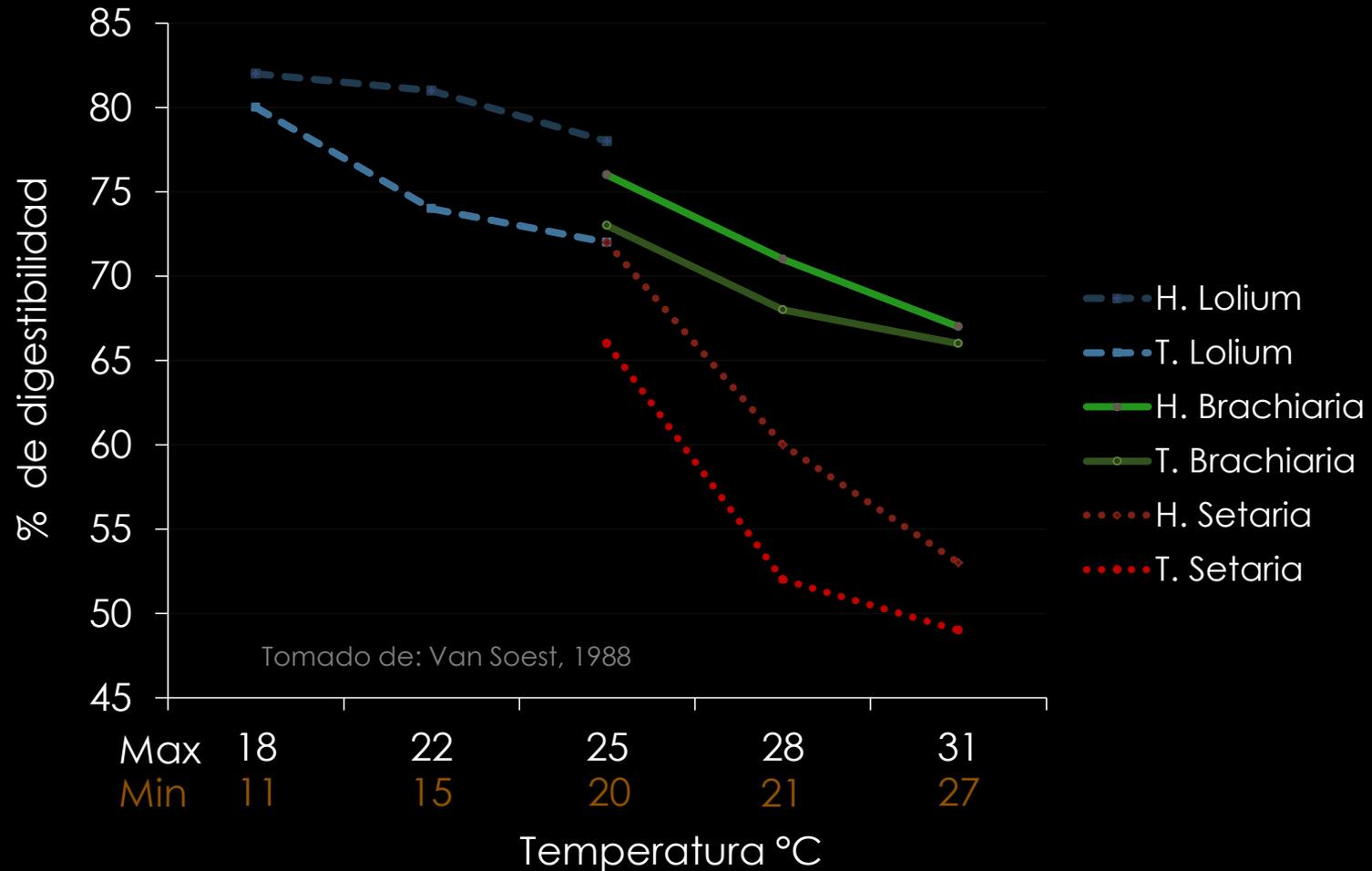
Menos Radiación Solar Significa:

1. Menos energía para fotosíntesis
2. Más cantidad de días nublados al año

Estimación del ajuste de días de rebrote del estrella africana por reducción de radiación solar en las zonas de vida de bosque tropical húmedo y muy húmedo



A MAYOR TEMPERATURA MAYOR LIGNIFICACIÓN Y MENOR DIGESTIBILIDAD

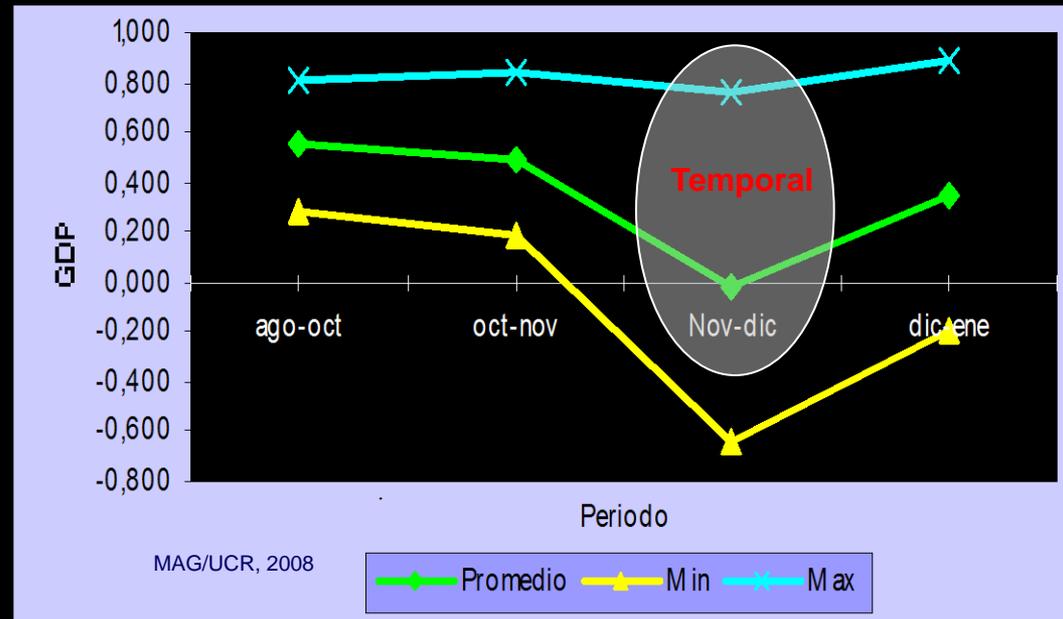


Dentro de la variación climática de las zonas de vida de bosque tropical húmedo se tiene un aumento de la temperatura pero con menor radiación solar

El clima causa estragos en los sistemas tradicionales de producción ejemplos son los fenómenos climáticos en:

2005 en vacas de leche,

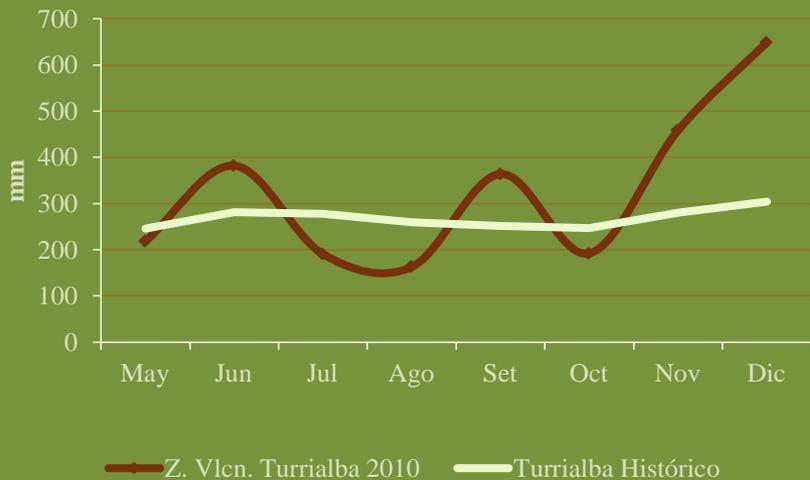
2008 en novillos con suplementación en pastoreo



Estimador estadístico	Vacas enfermas	Vacas muertas
	%	
Promedio	12,6	4,1
Desviación estándar	16,8	8,29
Máximo	100	42,8
Mínimo	0	0
Fincas evaluadas	84	84

Efecto de los eventos extremos en la producción animal

Precipitación mensual mayo - diciembre 2010 en zona agropecuaria cercana al volcán Turrialba



Afectaciones recurrentes a la producción lechera en la zona por la Niña

1999-2000
2002-2003
2004-2005
2007-2008
2010-2011



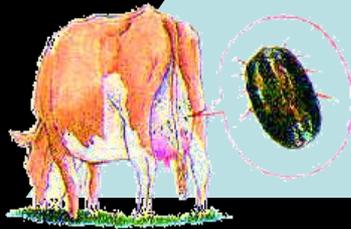
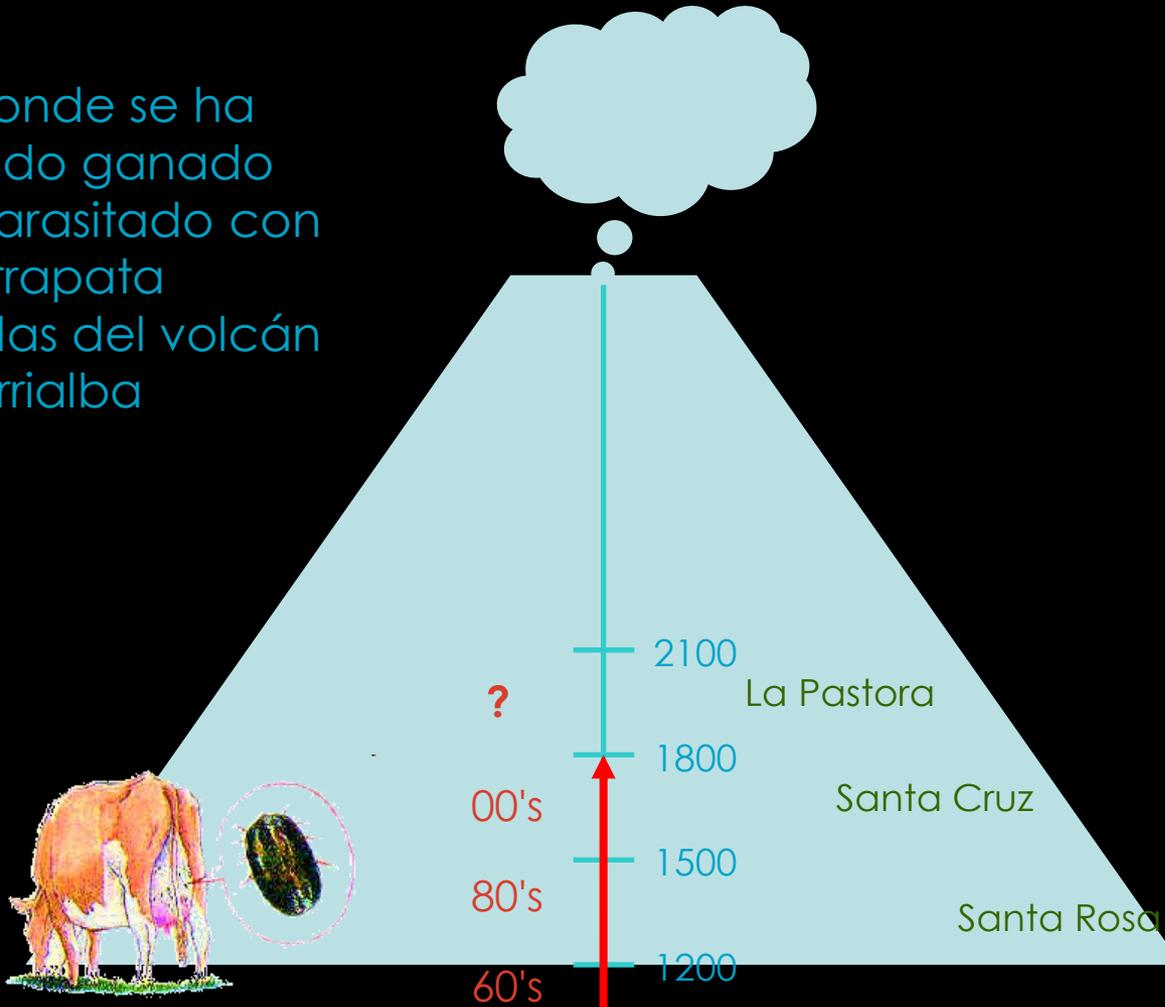
LA ADAPTACIÓN IMPLICA CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN TRADICIONALES



1. Albergue adecuado y confortable para los animales en periodos de lluvias persistentes
2. Forrajes conservados (silo, heno de buena calidad)



Sitios donde se ha observado ganado lechero parasitado con garrapata en las faldas del volcán Turrialba





GRACIAS