

Título del ensayo : Establecimiento del sistema de cultivo de soja y trigo

Sub-título : Efectos de incorporación de los rastrojos de soja y trigo.

Item del ensayo : Efectos de la incorporación de los rastrojos de soja y trigo sobre las variedades del suelo.

Año : 1.989

Responsables : Toshiyuki HORITA y Kazuo OGAWA
CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

O
b
j
e
t
i
v
o

La incorporación de la materia orgánica en forma de rastrojos al suelo es considerado de suma importancia para el mantenimiento y el aumento de la fertilidad del suelo. En los estudios realizados en este Centro se ha logrado resultados que indican el aumento del rendimiento de los cultivos mediante el reintegro de los rastrojos de la soja y del trigo.

Ante esto, y a fin de analizar los factores que inciden en el incremento del rendimiento como consecuencia del retorno de los rastrojos, se tratará de esclarecer los cambios que experimenta el suelo por la incorporación de los rastrojos de la soja y del trigo en forma continua y establecer guías para la realización de la asistencia técnica sobre la incorporación de los rastrojos.

(1) Parcelas de ensayo

Parcelas del CETAPAR (Tierra roja)

(2) Tratamientos

Parcelas* con re- torno de rastrojos	Cantidad de rastrojos incorporados (Kg/ha)		
	Trigo	soja	
Nulo	0	0	Parc. con rastrojos quemados** Se ha quemado los rastrojos de trigo solamente, en la misma cantidad de lo que hubiese sido incorporado y se ha retornado al suelo la ceniza de la misma.
Bajo	3.500	2.500	
Medio	5.500	4.500	
Alto	7.500	6.500	

Obs.: * Son parcelas en donde se ha realizado el cultivo del trigo y la soja en forma alternada, a partir del trigo del año 1985, en las que se han incorporado los rastrojos del trigo para el cultivo de verano y los de la soja para el cultivo de invierno. Para el cultivo invernal de 1989 han sido incorporados los rastrojos de la soja.

** A partir del cultivo de verano de la campaña 1988/89, la superficie de las parcelas con incorporación de rastrojos han sido reducidas a la mitad de lo que hasta entonces tenían.

M
e
t
o
d
o
d
e
f
e
n
s
a
y
o

(3) Cultivo empleado en el ensayo 1989, fertilización y otros.

Cultivo usado en el ensayo : Trigo (Cord.-3)

Epoca de siembra : 10 de junio

Fertilización (Kg/ha) : N=40, P₂O₅=60, K₂O=40

Superficie de cada parcela : 6.48m² (1.8m x 1.8m), con bordes de madera, bloques al azar con cuatro repeticiones.

(4) Evaluación : Nutrientes y propiedades físicas del suelo

(1) Mediante la incorporación de los rastrojos del trigo y de la soja en forma continua, ha aumentado la cantidad de los agregados grandes de más de 2mm de diámetro. Esta tendencia coincide con el resultado obtenido en la determinación de la tasa de desintegración de los agregados (Cuadro 1).

(2) Con la incorporación de los rastrojos en forma continua, la densidad del suelo disminuye claramente, aumentando la porosidad y el coeficiente de permeabilidad (Cuadro 2). Es decir, el retorno de los rastrojos al suelo provoca el ablandamiento del suelo, mejorando la aireación y la permeabilidad.

(3) No se observa la tendencia de aumento, tanto de la humedad fácilmente aprovechable como de la humedad aprovechable total como efecto de la incorporación de los rastrojos en forma continua, observándose más bien una tendencia de disminución en las parcelas en las cuales los rastrojos fueron retornados (Cuadro 2).

(4) En las parcelas con los rastrojos incorporados en forma continua se nota claramente que el contenido del Potasio intercambiable aumenta de acuerdo al nivel de incorporación de los rastrojos. Aumentándose además el PH (H₂O) (Cuadro 3). No ha sido posible determinar con claridad la relación existente entre la incorporación o no, así como el nivel de incorporación de los mismos, con el contenido del Fosforo asimilable, Calcio y Magnesio intercambiables (Cuadro 3).

(5) En las parcelas con incorporación de los rastrojos, comparando los resultados de los ensayos realizados hasta el año pasado con el resultado del ensayo de cultivo invernal del presente año, se nota claramente que el rendimiento de semillas de la soja y del trigo ha aumentado con respecto a la parcela sin tratamiento. Con relación a las principales causas que han incidido sobre este incremento, serán aclarados luego de obtenerse los resultados del análisis del suelo a verificarse en los años venideros.

Cuadro 1 Incorporación de rastrojos y la estabilidad de los agregados del suelo. (Muestreados inmediatamente después de la siembra del trigo, 24 de octubre de 1989)

Tratamiento	Profund. (cm)	Análisis de los agregados (Distribución porcentual según diámetro)					Tasa de desintegr. agregados (%)	
		2mm <	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1		0.1 >
Retorno de rastroj.	Nulo 0~15	61.8	7.0	6.5	8.4	10.0	6.3	11.1
	Bajo 0~15	69.3	7.3	5.5	6.9	6.7	4.4	8.7
	Med. 0~15	73.6	6.1	5.1	5.9	5.9	3.4	9.1
	Alto 0~15	74.8	6.4	4.9	5.7	4.9	3.3	7.5

Obs. Valor promedio de las muestras de 4 bloques

Cuadro 2 Incorporación de los rastrojos y las propiedades físicas del suelo (Muestreados entre los surcos del trigo, 24 de octubre de 1989)

Tratamiento	Profund. (cm)	Análisis de los agregados (Distribución porcentual según diámetro)					Humedad efec. (mm/20cm)			
		Peso especif.	Porosidad bruta *(V%)	Coefic. permeab. (cm/seg)	Distr. poros (V%) pF			1.5-3.0	1.5-4.0	
Retorno rastroj.	Nul	0~5	1.13	24.7	8.2×10^{-3}	13.5	17.1			59.3
		5~10	1.23	23.7	5.7×10^{-3}	8.7	12.7	56.0		
	Baj	0~5	1.03	31.3	1.7×10^{-2}	11.3	15.0	63.0	10.6	14.1
		5~10	1.18	26.4	8.1×10^{-3}	9.7	13.1	58.5		
	Med	0~5	1.02	31.4	1.4×10^{-2}	11.6	15.2	63.5	10.1	13.6
		5~10	1.11	29.4	1.1×10^{-2}	8.6	12.0	60.4		
	Alt	0~5	1.03	32.2	2.1×10^{-2}	10.4	13.6	63.4	9.7	12.9
		5~10	1.08	28.5	1.1×10^{-2}	8.9	12.1	60.0		

① Valor promedio de las muestras de 4 bloques

② * Porosidad cuando PF 1.5 ** PF 1.5~3.0 *** PF 1.5~4.0

Datos concretos de los principales resultados

Cuadro 3 Incorporación de los rastrojos y las propiedades químicas del del suelo (Muestreados entre los surcos del trigo 24-10-1989)

Tratamiento	Profund. (cm)	pH (H ₂ O)	Fosfatos asimilables Truog T.seca P ₂ O ₅ /100 g	Bases Interoambiables (mg/100g de tierra seca)			
				K ₂ O *	CaO **	MgO**	
Retorno de rastrojos	Nul	0~10	5.3	5.3	28.9	104.3	47.4
	Baj	0~10	5.5	5.3	38.0	116.7	38.2
	Med	0~10	5.7	4.2	43.5	123.5	35.1
	Alt	0~10	5.8	4.2	47.9	114.0	35.7

Obs. ① Valor promedio de muestras de cuatro bloques

② * Mét. llamas ** Mét. EDTA

D
a
t
o
s
c
o
n
c
r
e
t
o
s
d
e
l
o
s
p
r
i
n
c
i
p
a
l
e
s
r
e
s
u
l
t
a
d
o
s

Título del ensayo :	Estudio de suelo en la colonia
Sub -- título :	Propiedades físicas y químicas de los suelos distribuidos
Item del ensayo :	Propiedades físicas de los suelos
Año :	1.989
Responsables :	Kazuo OGAWA y Toshiyuki HORITA CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

O b j e t i v o	<p>Hasta ahora se ha dedicado al esclarecimiento del estado de distribución de los suelos en la Colonia Yguazú, determinándose la naturaleza de los nutrientes de tales suelos y sus resultados han permitido proporcionar adecuadas guías para el mejoramiento de la fertilización.</p> <p>En esta ocasión, serán determinadas las propiedades físicas de los suelos que se relacionan con el desarrollo radicular de los cultivos, estado de humedad de los suelos, operaciones de labranza y otros, a fin de tener como datos básicos para el planeamiento de las medidas de manejo integrado de los suelos.</p>
M e t o d o d e e n s a y o	<p>(1) Suelos objeto de estudio :</p> <p>Suelo rojo (Texturas gruesas, medias y finas), suelo pardo a pardo-amarillo, suelo amarillo grisáceo.</p> <p>(2) Clases de tierra según uso dado</p> <p>Tierra de cultivos agrícolas, hortalizas y tierra en barbecho</p> <p>(3) Estratos objeto del estudio</p> <p>Capa arable y horizontes inferiores</p> <p>(4) Evaluación</p> <p>Densidad, las tres fases con pF 1.5 (Porosidad), humedad del suelo y dureza del suelo, humedad aprovechable (pF 1.5 - 3.0, pF 1.5 - 4.0), permeabilidad, estabilidad de los agregados, dispersión.</p>
	<p>Con respecto al suelo rojo (Tierra colorada) de textura fina, se han realizado los estudios de perfiles en varios lugares más representativos y se ha realizado la determinación de las propiedades físicas de la capa arable y de los horizontes inferiores. Los resultados de estos estudios son como se indican más adelante. En casos representativos, los valores de medición obtenidos en el suelo rojo de textura fina que existe en el CETAPAR.</p> <p>(1) Tanto en la capa arable como en los horizontes inferiores es elevado el contenido de la arcilla (50 - 80 %), aumentando a medida que se avanza hacia los horizontes más profundos (Cuadro 2).</p>

- (2) Por lo general, la densidad del horizonte A₃ que se encuentra inmediatamente debajo de la capa arable es alta, observándose los estratos con reducida porosidad (Cuadro 3). Sin embargo, los suelos de los horizontes profundos (B₁, B₂) son poco consistentes, con buena estructura y permeabilidad (Cuadro 1 y 3).
- (3) La capacidad efectiva de retención de humedad de la capa arable (A_p) es relativamente alta, pero la misma es baja en los horizontes inferiores (A₃, B₁, B₂), siendo reducida la capacidad efectiva de retención de humedad de los horizontes hasta 1m de profundidad (Cuadro 3, Figura 1).
- (4) Al estudiarse la relación que existe entre la humedad del suelo y la consistencia de la capa arable, se observa que en el estrato de 10-15cm se eleva notoriamente el valor de resistencia a la penetración cuando la humedad del mismo es del orden de pF 2,0 (Cuadro 4).
- (5) La tasa de dispersión de la capa arable es sumamente reducida (3.5 %), pudiendo ser clasificado como un suelo poco susceptible a la erosión hídrica. Sin embargo puede ocurrir la erosión hídrica según la ubicación topográfica.
- (6) Los agregados grandes de más de 2mm abundan en los horizontes A_p y A₃ que contienen el humus, siendo reducidos en los horizontes inferiores (B₁, B₂). Se considera que el humus cumple un rol importante en la formación de los agregados grandes y estables (Cuadro 5).
- (7) En los suelos rojos de textura fina, aun en los horizontes profundos (B₁, B₂) los agregados de más de 0.5mm ocupan más del 70 %, pudiendo decirse que en estos suelos están desarrollados los agregados. (Cuadro 5).

Cuadro 1 Perfil del suelo rojo de textura fina (CETAPAR)

A_p: 0-15cm, color rojizo oscuro (2.5YR 3/4), HC con contenido de humus, estructura fuertemente granular y debidamente en bloque, grado de compactación 22, cohesividad mediana, plasticidad mediana, con abundantes raicillas, es seco y con nítida separación entre los horizontes.

A₃: 15 - 32cm, color rojizo oscuro (10 R3/3), contiene humus, HC, mediana formación de la estructura en bloque que se desintegra con facilidad, grado de compactación 30, cohesividad alta, plasticidad alta, con poros finos, y raicillas, es medianamente húmedo, nítida separación de los horizontes.

B₁: 32 - 60cm, color rojizo oscuro (10R3/4), estructura medianamente formada en bloque que se desintegra con facilidad, grado de compactación 19, cohesividad alta, plasticidad alta, con pequeños poros y raicillas, es húmedo y con separación clara de los horizontes.

B₂: Mas de 60cm, color rojizo oscuro (10R3/4-6), HC, estructura en bloque medianamente formada en bloque que se desintegra en forma ligeramente fácil, grado de compactación 19, alta cohesividad, alta plasticidad, con poros finos y es húmedo.

Cuadro 2 Composición granulométrica del suelo rojo de textura fina (%)

(CETAPAR No. 2)

Horizonte	Profund. (cm)	Arena gruesa (mm) 0.2~0.2	Arena fina 0.2 ~ 0.02	Total de la partícula	Limo	Arcilla	Textura
A _p	0~15	10.5	23.4	(33.9)	17.4	48.7	H C
A ₃	15~32	7.4	13.5	(20.9)	14.6	64.5	H C
B ₁	32~60	6.8	13.1	(19.9)	9.0	71.1	H C
B ₂	60~	4.7	7.2	(11.9)	8.6	79.5	H C

Cuadro 3 Características de porosidad del suelo rojo de textura fina

(CETAPAR No. 2)

Horiz.	Profund. (cm)	Densidad aparente g/ml	Fases con PF 1.5 (V%)			Índice de porosidad cm/Seg	Distrib. poros (V%)		H. fác. aprov. H. efect. tot.			
			Sólidos	Agua	Aire		1.5 ~ 3.0	1.5 ~ 4.0	0 ~ 50	0 ~ 100	0 ~ 50	0 ~ 100
A _p	0~15	1.23	43.9	36.6	19.5	3.4×10^{-3}	14.2	17.2				
A ₃	15~32	1.53	54.6	35.2	10.2	1.1×10^{-3}	5.2	9.3	40.6	72.8	58.3	109.2
B ₁	32~60	1.30	46.4	35.8	17.8	1.7×10^{-3}	5.8	9.3				
B ₂	60~	1.24	44.3	38.5	17.2	1.6×10^{-3}	6.6	10.4				

Cuadro 4 Humedad y dureza de la capa arable del suelo rojo de textura fina.

(CETAPAR No. 2)

Profund. (cm)	1989/12/30		1990/01/06		1990/01/06	
	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)	pF	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)	pF	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)	pF
5	5		5		4	
10	9	1.4	11~17	2.1	6	1.4
15	11		11~25<		8	
20	16	1.1	17~25<	1.6	15	1.1
25	17		20~25<		18	

Obs. Los valores de la resistencia a la penetración fueron obtenidos con el penetrómetro tipo SRII.

Cuadro 5 Análisis de los agregados del suelo rojo de textura fina

(CETAPAR No. 2)

Horizon.	Profund. (cm)	Análisis de los agregados (Distribución porcentual según diámetro)					Tasa de desintegr. de los agregados (%)	
		2 mm <	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1		0.1 >
A _p	0 ~ 15	42.0	11.4	12.1	14.5	12.5	7.5	31.8
A ₃	15 ~ 32	36.9	16.4	15.2	14.9	11.2	5.4	40.9
B ₁	32 ~ 60	29.2	25.6	18.0	13.6	9.5	4.1	32.9
B ₂	60 ~	20.2	32.8	20.3	12.6	9.2	4.9	46.7

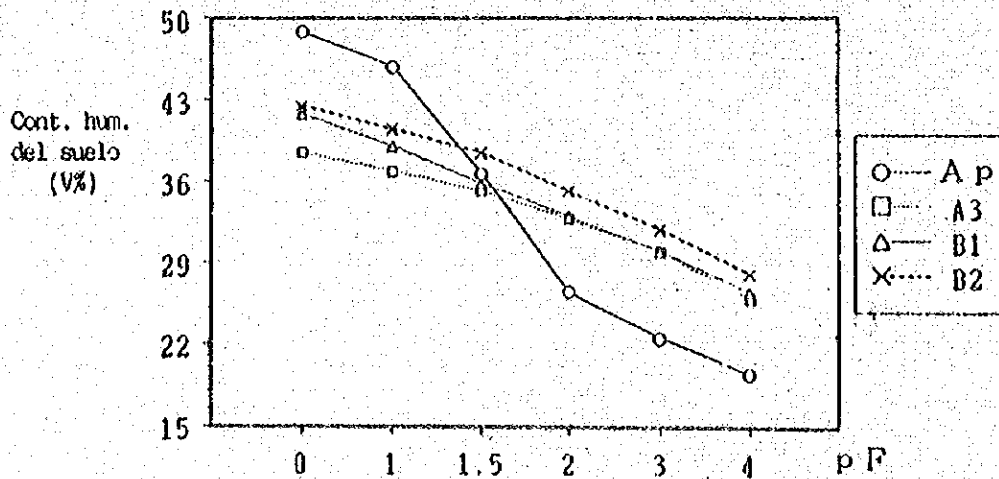


Figura 1 Curva de pF de la humedad (Suelo rojo de textura fina)

(CETAPAR No. 2)

Título del ensayo : Estudio del suelo de la Colonia
 Sub -- título : Diagnóstico del suelo
 Ítem del ensayo : Diagnóstico del suelo
 Año : 1.989
 Responsables : Kazuo OGAWA y Toshiyuki HORITA
 CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

O b j e t i v o	<p>Las propiedades nutricionales del suelo, así como sus propiedades físicas se encuentran en estrecha relación con la producción de los cultivos; por tanto, el conocimiento de tales propiedades y la realización del diagnóstico, son aspectos infaltables para realizar la asistencia técnica sobre el mejoramiento del suelo, manejo del suelo y de la fertilización. Por esta razón, serán estudiadas las propiedades mencionadas de las tierras agrícolas, hortícolas, praderas y otros, de los productores, a fin de realizar el diagnóstico del suelo.</p>
M e t o d o d e e n s a y o	<p>(1) Entrevista a los agricultores</p> <p>Años desde la habilitación de la parcela, antecedentes del suelo de la parcela, rendimientos de los cultivos, método de fertilización y volumen de los fertilizantes.</p> <p>(2) Estudio del suelo</p> <p>Propiedades nutricionales: pH (H₂O), fósforo asimilable, potasio intercambiable, magnesio intercambiable, calcio intercambiable, relación calcio-magnesio, relación magnesio-potasio.</p> <p>Propiedades físicas: Profundidad del horizonte efectivo, textura, consistencia, porosidad, permeabilidad, existencia o no de la erosión y grado de la misma.</p>
R e s u l t a d o s	<p>Se ha realizado el diagnóstico de los suelos de las fincas de la Colonia Yguazú. Los resultados de los mismos son como se indican a continuación.</p> <p>(1) En términos generales; los suelos rojos con alto contenido de arcillas (tierra roja) tienen el pH adecuado tanto en la capa arable como en los horizontes inferiores y presentan altos contenidos de potasio intercambiable, al igual que el magnesio intercambiable. El contenido del calcio intercambiable es medio, mientras es bajo el contenido del fósforo asimilable. Para las fincas cuyos suelos tienen nivel alto de potasio intercambiable, se ha recomendado la realización del cultivo de soja sin la fertilización potásica.</p>

- (2) Los suelos arenosos son pobres en nutrientes; además son susceptibles a la erosión (Erosión hídrica).

Para aliviar el efecto de la erosión hídrica, una eficiente medida es la cobertura del suelo con cultivos o con rastrojos. La siembra directa es sumamente útil para aliviar la erosión hídrica.

- (3) Los campos naturales que se extienden en las tierras de las adyacencias de los cauces hídricos tienen alto contenido de humus, pero el pH es bajo y son pobres en nutrientes. Para usar dichos lugares para cultivos agrícolas, es necesario considerar la aplicación de la cal y la fertilización, además de la realización del drenaje.

- (4) Se ha realizado el análisis del suelo de la finca donde han caído las partículas de piedras provenientes de la planta trituradora de la roca basáltica. Por el momento no se observan efectos negativos sobre las propiedades del suelo de dicho lugar.

Título del ensayo : Incremento de la productividad de las pasturas y de los cultivos forrajeros.

Sub -- título : Mejoramiento de la técnica de producción de los forrajes invernales.

Item del ensayo : Ensayo de preparación del heno de pasto Colonial.

Año : 1.989/90 (Nuevo ensayo)

Responsables : Toshiyuki HORITA y Kozo TSUKADA
CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

O b j e t i v o	<p>Uno de los grandes problemas de la producción de vacunos de carne de la zona consiste en como asegurar los forrajes invernales en forma económicas. Como una medida para solucionar este aspecto, se hará el estudio de la viabilidad de preparación y utilización del heno, aprovechando el excedente del pasto que se tiene durante el período estival.</p>
M e t o d e e n s a y o	<p>1 . Pasto usado como material :</p> <p>Pasto Colonial (<i>Panicum maximum</i> jacq.). Se ha realizado la siembra en el establecimiento para cría del CETAPAR en fecha 28 de noviembre al 6 de diciembre de 1.988. No se ha usado la pastura hasta la realización del corte que se ha verificado en fecha 20 y 21 de setiembre de 1.989. Ha sido antes del espigamiento, cuando tenía 100-160cm de altura.</p> <p>2 . Método de preparación :</p> <p>Secado natural (Al sol), heno enfardado (Fardo compactado)</p> <p>3 . Maquinaria utilizada: Segadora (Con dispositivo para el prensado), rastrillo, enfardadora de heno.</p> <p>4 . Evaluaciones :</p> <p>Contenido de humedad del pasto, composición del heno (Humedad, proteína bruta, fibra cruda, lípido bruto, ceniza bruta, compuestos no nitrogenados solubles, calcio, fosfatos, magnesio), aspecto, rendimiento, tiempo de trabajo y requerimiento de mano de obra, condiciones meteorológicas y efectos de suministro de heno.</p> <p>5 . Período de realización del ensayo : Diciembre de 1.989 a setiembre de 1.990 (La calidad del heno ha sido evaluada en el momento de preparación, durante y al final del período de almacenamiento. El ensayo de suministro del heno se verificara durante el período invernal.</p>
	<p>1 . Condiciones meteorológicas y cronograma del trabajo (Cuadro 1)</p> <p>Entre el 11 y el 20 de diciembre de 1.989 se ha preparado y almacenado el heno. En este lapso se ha registrado 97 mm de precipitación, lo que ha causado un mayor insumo de tiempo y mano de obra, además de tener que desechar 391 de los 1.346 fardos pre-</p>

parados que fueron afectados por la lluvia.

2. Rendimiento

De las 5.34 ha segadas, se han obtenido 1.346 fardos con unos 21.536 kg. (Aproximadamente 16 kg por fardo). Esto corresponde a un rendimiento de 4.033 kg/ha.

3. Calidad (Cuadro 2)

Se ha acarreado y almacenado el heno en cuatro oportunidades. Excluyendo la cuarta vez, el promedio del contenido de humedad del heno ha sido de 12.5 %, valor este que esta por debajo de los 15 % que se toma como norma para el almacenamiento por largo período. Además, con respecto a los aspectos como el porcentaje que corresponde a la parte foliar, verdor, suavidad al tacto, aroma y contenido de malezas, se puede considerar que se ha logrado preparar un heno de buena calidad. Sin embargo, la cuarta partida ha presentado un contenido de humedad de 19.6 % siendo inferior además su aspecto externo.

4. Horas/hombre necesario para el trabajo (Cuadro 3)

El rendimiento del trabajo en horas/hombre ha sido de 17.6 horas/hombre para el segado, 18.8 h/h para la remoción, 23.2 h/h para el enfardado y 93.5 h/h para el acarreo hasta el depósito que queda a 7 km de distancia y el almacenamiento en el mismo, con un total de 153.1 horas/hombre.

5. Consideraciones y conclusiones

Mediante el presente estudio se ha confirmado que es posible preparar el heno de buena calidad utilizando el pasto Colonial. Si se inicia en diciembre, se considera que es posible utilizar hasta el tercer corte, en el mes de marzo, estimándose un rendimiento de 12 ton/ha. de heno.

No obstante, se considera que existen algunos problemas como la dependencia de las condiciones meteorológicas y la demanda de mano de obra relativamente grande. Además, es necesario tener en cuenta que el excesivo desarrollo del pasto Colonial se constituye en una sobrecarga para la segadora.

En lo sucesivo, se tiene previsto realizar el estudio de la variación de la calidad durante el almacenamiento, al igual que el estudio de la palatabilidad, efecto sobre el incremento de peso, horas de trabajo, requerimiento de mano de obra y otros, mediante el ensayo de suministro del heno.

Cuadro 1. Condiciones del tiempo* y cronograma de los trabajos

	11 d	12 d	13 d	14 d	15 d	16 d	17 d	18 d	19 d	20 d
Temp. media	28.8	27.0	27.6	26.0	27.8	27.6	24.5	21.3	21.4	21.6
Humedad media	74.5	81.3	82.8	84.1	68.9	61.8	87.1	68.8	58.1	64.1
Horas de insol.	8.3	7.4	8.1	8.1	10.6	12.4	0.0	12.9	13.2	10.8
Precipitac. (mm)	0.0	68.0	4.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0
Evaporación (mm)	3.1	1.9	3.1	4.5	8.3	9.8	1.6	8.4	8.7	5.5
Veloc. media del viento (m/s)	1.0	1.3	1.2	1.5	2.2	2.1	3.3	3.9	3.8	1.6
Corte	○	○	○							
Remoción invers.	○	○	○	○	○	○		○	○	
Enfardado					○	○			○	○
Transporte y almacenamiento						○		○	○	○

Obs. Los datos corresponden al observatorio del CETAPAR, distante unos 7km de las parcelas de ensayo

Cuadro 2. Calidad del heno preparado

	Cont. humid. material fr.	Cont. humid. (% de mat.s)	Proteína br. (% de mat.s)	Substancia seca (% mat.s.)	Fibra cruda (% mat.seca)	Cenizas (% de mat.s)
Almacen. 16 días	75.4	13.1	8.48	3.09	34.88	9.39
Almacen. 18 días		12.1	9.10	3.58	36.09	10.39
Almacen. 19 días		12.2	8.30	2.85	37.16	9.41
Almacen. 20 días		19.6	7.67	2.53	36.02	8.60
Promedio	--	14.3	8.39	3.01	36.04	9.45
	ENX. (% mat.seca)	Calcio (% mat. seca)	Fosfato (% mat. seca)	Magnesio (% mat.seca)		
Almacen. 16 días	44.16	0.365	0.109	0.445		
Almacen. 18 días	40.84	0.358	0.131	0.461		
Almacen. 19 días	42.28	0.342	0.133	0.439		
Almacen. 20 días	45.18	0.350	0.077	0.450		
Promedio	43.12	0.354	0.113	0.449		

Cuadro 3. Mano de obra y tiempo de trabajo

	Corte	Remoc. Invers.	Enfardado	Almacenamien.	Total (p.hora)
Chofer (Horas)	17.6 × 1 p	18.8 × 1 p	23.2 × 1 p	18.7 × 1 p	78.3
Auxiliar (Horas)	--	--	--	18.7 × 4 p	74.8
Total (Horas)	17.6	18.8	23.2	93.5	153.1

Título del ensayo : Manejo y Sanidad Animal
 Sub -- título : Comparación de razas bovinas
 Item del ensayo : Introducción de vacunos mediante la transformación de embrión
 Año : 1.989 (Nuevo ensayo)
 Responsables : Kozo TSUKADA y Toshiyuki HORITA
 CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

O b j e t i v o	<p>La introducción de los vacunos reproductores seleccionados en pie, aun tratándose de la adquisición dentro del país, presenta numerosos inconvenientes en las gestiones, además de resultar costosa. Por esta razón, se estudiará la posibilidad de introducción de los reproductores seleccionados por medio de la transferencia del embrión, cuya práctica ya se realiza a nivel privado también en el paraguay.</p>
M e t o d o d e e n s a y o	<p>1 . Preparación de la vaca donante del embrión, extracción y transferencia del embrión.</p> <p>Se ha realizado la transferencia del embrión de la raza Brhman, consignando el trabajo a Agromonte Granada Genetics, con garantía de preñez hasta los 120 días.</p> <p>2 . Preparación de la vaca receptora del embrión</p> <p>Se ha tenido como receptora del embrión a las vacas de propiedad del CETAPAR (Raza Santa Gertrudis). La sincronización del celo se ha realizado mediante la inyección intramuscular e inyección en la Sub-mucosa vulgar PGF 2α y sustancia análogas (Dinoprost-Lutalyse, Upjlon). Con respecto al manejo de las vacas, además del pastoreo en la pradera artificial, desde el 6 de setiembre hasta el 26 del mismo mes se ha suministrado a las 5 vacas preñadas y 16 vacas preparadas para recibir los embriones una tonelada de balanceado preparado con partes iguales de maíz partido y expeller de soja.</p> <p>3 . Período de realización del ensayo</p> <p>Marzo a diciembre de 1.989</p> <p>4 . Evaluación</p> <p>1) Estudio de los problemas técnicos como consignante de la transferencia del embrión.</p> <p>2) Estudio del aspecto económico.</p>
	<p>1 . Preparación de la vaca receptora del embrión (Cuadro 1, Figura 1)</p> <p>En la Figura 1 son indicados el procedimiento a seguir y la división de las responsabilidades entre el Centro y la consignataria.</p>

Para cada trabajo de transferencia es necesario preparar 10 a 12 vacas, razón por la cual fue preparado un grupo de 16 a 27 vacas como candidatas a ser receptoras. Con relación a la sincronización del celo, existía la necesidad de asegurar que 10 a 12 vacas entren en celo en un lapso de tres días en total, incluyendo un día antes de la transferencia. Para esto, se ha suministrado los sincronizadores de celo; pero como el suministro indiscriminado a todas las vacas candidatas, si bien es más práctico, encarecerá el costo, razón por el cual se ha seleccionado rigurosamente las vacas objeto del suministro, mediante la observación de los síntomas de celo. Igualmente, con el propósito de reducir la cantidad de suministro de los sincronizadores que son costosos, se ha practicado también el método de inyección de dosis reducida en la Sub - Mucosa vulvar.

Si se usase el embrión congelado en lugar del embrión fresco, no sería necesario hacer concordar con la condición de la vaca donante del embrión, facilitando de esta manera los trabajos para el Centro, considerándose además que se ahorrara el tiempo. Sin embargo, según la firma consignataria, en el caso de Brhaman baja el porcentaje de preñez si se congela el embrión, razón por la cual se ha adoptado la forma de usar en lo posible el embrión fresco.

2 . Porcentaje de preñez (Cuadro 1)

Entre las tres veces de transferencias efectuadas realmente, la segunda vez ha tenido un porcentaje de preñez de 30 % , mientras la tercera vez, ocasión en la cual se ha usado el embrión congelado, ha presentado el porcentaje mas bajo con 22 % . La cuarta vez, ocasión en la cual se ha recurrido a dos vacas proveedoras de embriones, ha presentado un porcentaje de preñez bastante alto con 60 % . El promedio de preñez ha sido de 39 % .

3 . Mano de obra y costo (Cuadro 1 y 2)

Desde la primera hasta la cuarta transferencia, la mano de obra insumida ha sido de 40 horas/hombre de técnico y 216 horas/hombre de personal de apoyo. El trabajo de sincronización del celo ha demandado la mayor cantidad de mano de obra, siendo de 12 horas/hombre y 119 horas/hombre para técnicos y personal de apoyo respectivamente. Entre los trabajos del personal de apoyo, la labor de detección de celo ha insumido mas de la mitad de la mano de obra, con 132 horas/hombre. Calculando el requerimiento de la mano de obra por cada caso de preñez, se ha insumido aproximadamente 3.7 horas/hombre de técnico y 19.7 horas/hombre de personal de apoyo.

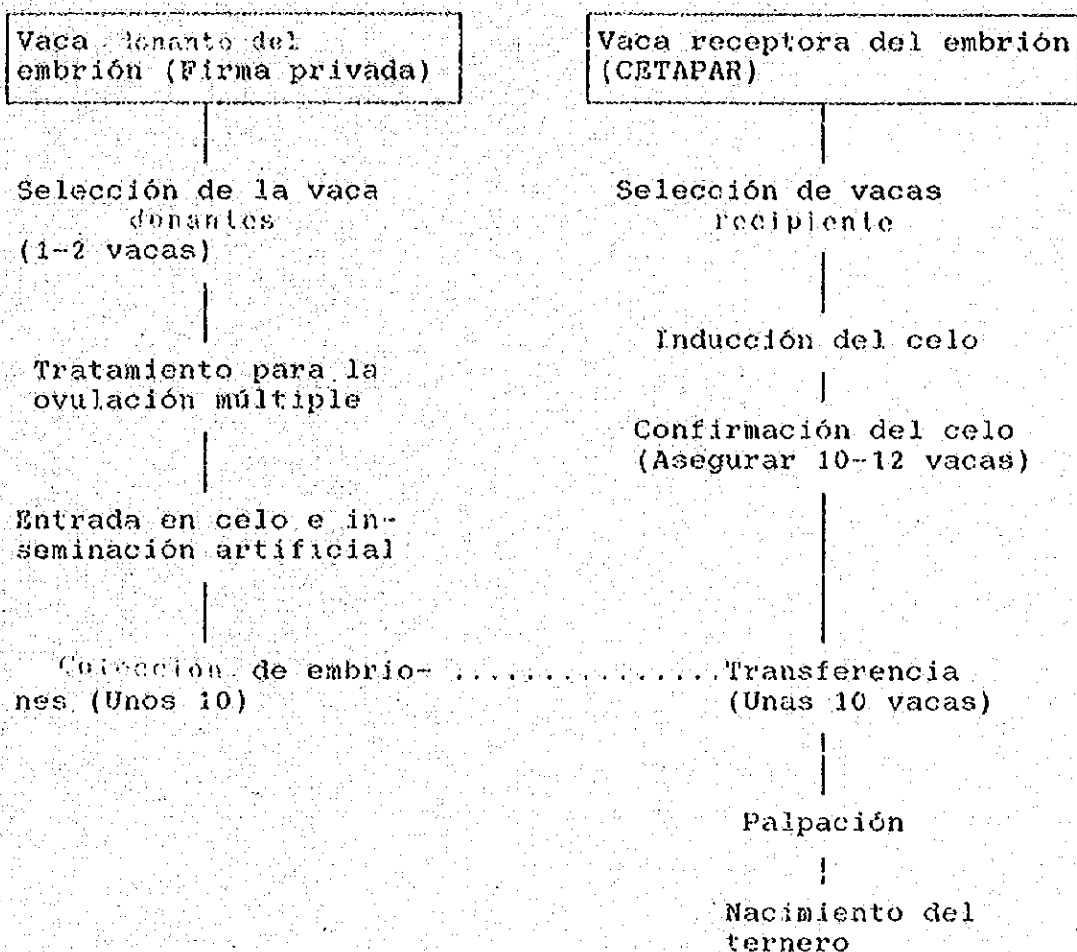
El total del costo, excluyendo la mano de obra, ha ascendido a 6.613.000 ₡ . para 11 vacas preñadas, de los cuales, 6.250.000 ₡ . corresponde al costo de consignación del trabajo, 25.000 ₡ . que corresponde a la tasa de inspección sanitaria, 178.000 ₡ . para los sincronizadores de celo y 160.000 ₡ . para los suplementos forrajeros. Esto significa que cada caso de preñez ha costado aproximadamente 600.000 ₡ .

4 . Conclusión (Posibilidad de aplicación de la técnica de transferencia de embrión)

La introducción de los reproductores seleccionados mediante la transferencia del embrión puede llegar a constituirse en una alternativa fácil y económica, siempre que se pueda contar con suficiente cantidad de vaca donante de embriones o si es posible el uso de

los embriones congelados y contar con una cantidad suficiente de vacas receptoras. Sin embargo, si son reducidas las vacas donantes de embriones y si es reducida el porcentaje de proñez de los embriones congelados, además de la limitada cantidad de vacas candidatas a ser receptoras, como ha ocurrido en esta ocasión, se requiere mucho tiempo y mano de obra para asegurar la cantidad meta de vacas preñadas y difícilmente se podrá decir que se trata de un método sencillo. Teniendo en cuenta que insume mucho tiempo en llegar a ser animal adulto y existe el riesgo de la mortandad y los problemas que por el momento presenta la técnica de transferencia del embrión como la imposibilidad de elegir el sexo por un lado, y por el lado de la preparación de las vacas receptoras, la necesidad de discernimiento de los individuos sumada a la necesidad de un manejo intensivo, se considera difícil por el momento que esta técnica se difunda entre los ganaderos en general, cuya meta es la producción de carne destinada al mercado. No obstante, si llega a ser posible la utilización del embrión congelado y la elección del sexo, se presume que, de acuerdo a la situación del precio de la carne, la técnica de transferencia de embrión se difundirá entre los medianos y pequeños ganaderos.

Figura 1 Procedimientos para la transferencia del embrión



Cuadro 1 Preparación de la vaca receptora y resultados de la transferencia

	Selec. de vacas recep. ¹	inyección de PGF _{2α}	Sincron. de celo ³	Transfer. ⁴	preñez ⁵	% de preñez
1ra. transf. (26.4.89)	22 vacas	11 vacas	13 (5) vacas	Suspendido ⁶	--	--
2da. transf. (24.5.89)	24 "	13 "	10 (3)	10 vacas	3 vacas	30%
3ra. transf. (30.6.89)	16 "	16 "	14	8	2	25
4ta. transf. (27.10.89)	27 "	22 "	13 (1)	10	6	60
Total	89 "	62 "	50 (9)	28	11	39

Datos concretos de los principales resultados

Observaciones

- 1) Selección de vacas receptoras: En oportunidad de la primera transferencia se ha realizado la selección de las vacas receptoras en base a la inspección del aspecto externo y la palpación por el recto e inspección del aparato reproductor. Posteriormente se ha proseguido la selección para conformar el grupo de las vacas receptoras en cada oportunidad de transferencia. La cantidad neta de las vacas candidatas para la transferencia fueron de 33 cabezas en total.
- 2) Suministro de PGF 2 α . En la primera y la segunda transferencia se ha realizado la inyección intramuscular de Dinoprost 25mg (Dosis normal) a las vacas seleccionadas entre las candidatas, haciendose la observación del celo. En la tercera transferencia se ha hecho la inyección intramuscular de Dinoprost 25mg a todas las vacas candidatas. En la cuarta transferencia se realiza la inyección de dosis reducidas Dinoprost en la Sub-mucosa vulval de las vacas seleccionadas en base a la observación del celo por corto período, sin mucha rigurosidad.
- 3) Sincronización de celos: Se indica la cantidad de vacas en celo observadas en los tres días incluyendo un día antes y un día después de la fecha central que es siete días antes de la transferencia. La cifra en () indica la cantidad de vacas que entraron en celo sin el uso de luteinizantes. Han habido casos en las cuales no se ha detectado cuerpo lúteo en la inspección rectal realizada en el momento de la transferencia; seis casos en la tercera transferencia y uno en la cuarta transferencia.
- 4) Transferencia: En la segunda y la cuarta transferencia fueron usados los embriones frescos, mientras en la tercera transferencia fueron utilizados embriones congelados. En todo los casos, fueron transferida un embrión por cada vaca.
- 5) Preñez: El hecho de que la cuarta transferencia presente un alto porcentaje de preñez, se considera que es debido a que fueron dos las vacas proveedoras de embriones usadas en esa oportunidad, lo que ha permitido asegurar buena cantidad de embriones seleccionados.
- 6) Suspensión: Se ha suspendido la transferencia debido al fracaso en la colección de los embriones.

Cuadro 2 Mano de obra requerida para la transferencia del embrión.

	Selección de candidatas	Sincronizac. de celos	Transfer.	Palpación.	Inspeç.	Total
1ra Tr.	3prsx4h=12ph (p)	1x2x26d=52ph(p)*	Suspendida	--	3x3=6(p)	78ph (p)
	1x4=4 (t)	3x2=6 (p) 1x3=3 (t)			1x3=3(t)	8ph (t)
2da tr.	1x1=1 (t)	1x2x12=24 (p)*	3x3=9 (p)	1x2x6=12(p)*	--	57ph (p)
		3x2=6 (p) 1x3=3 (t)	1x5=5 (t)	3x2=6 (p) 1x1=1 (t)		10ph (t)
3ra tr.	1x1=1 (t)	1x2x3=6 (p)*	3x3=9 (p)	1x2x5=10(p)*	--	34ph (p)
		3x2=6 (p) 1x3=3 (t)	1x5=5 (t)	3x2=6 (p) 1x1=1 (t)		10ph (t)
4ta tr.	1x1=1 (t)	1x2x8=16 (p)*	3x3=9 (p)	1x2x6=12(p)*	--	49ph (p)
		3x2=6 (p) 1x3=3 (t)	1x5=5 (t)	3x2=6 (p) 1x1=1 (t)		10ph (t)
Tot.	12ph (p) 7ph (t)	119ph (p) 12ph (t)	27ph (p) 15ph (t)	52ph (p) 3ph (t)	6ph (p) 3ph (t)	216ph(p) 40ph(t)

Observaciones:

- 1) La mano de obra fue discriminada en técnicos (t) y personal de apoyo (p), indicando-se el trabajo en hora-persona, representando la cantidad de días es indicada por (d) y persona-hora por (ph).
- 2) Inspeccion: Se indica la mano de obra que ha demandado en el trabajo de apoyo para la extracción de muestras para la inspección de la tuberculosis y brucelosis que fue encargada al SENACSA.

* : Indica la mano de obra que ha demandado la detección del celo.

Cuadro 3 Costo que ha demandado el transplante del embrión (Excluyendo la mano de obra.)

	Detalles	Sub-total
Costo de consign. trabajo	500,000Gs x liv =5,500,000Gs = 750,000Gs	6,250,000Gs
Tasa de inspec.	Inspección de tuberculosis y brucelosis	25,000Gs
Drógas	Luteinizantes	178,000Gs
Suplem. forraj.	Mezcla ^{de} maíz/Exp. de soja	160,000Gs
Total		6,613,000Gs

Cuadro meteorológico (1) Enero - Junio de 1.989
Lugar de observación: CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

Mes	Per. de días	Tem. de aire			Temp. suelo		Precip. Acumulat mm	Humedad		Int. Inso MJ	Hor. Inso hour	Vel. viento	
		Max. °C	Mín. °C	Prom. °C	10cm °C	20cm °C		Prom. %	Mínim. %			Prom. m/s	Max. m/s
1	1	28.8	20.7	23.8	27.4	27.4	20.0	82.0	58.4	81.6	16.3	1.4	8.0
	2	29.8	19.7	23.9	25.9	26.1	11.5	80.3	54.6	104.9	35.4	1.8	13.6
	3	30.7	20.4	24.7	26.6	26.7	17.5	80.0	53.7	103.0	31.6	1.3	12.5
	4	31.8	20.2	25.4	26.7	26.8	16.0	74.6	49.6	117.7	45.6	1.6	20.9
	5	27.4	20.4	23.2	24.0	24.1	176.0	87.6	70.4	65.4	14.6	1.4	11.2
	6	26.7	20.9	22.9	24.5	24.7	74.0	89.3	72.1	71.1	12.7	1.4	11.2
	Mes	29.1	20.4	24.0	25.8	25.9	315.0	82.5	60.2	543.7	156.2	1.5	20.9
2	1	30.8	20.1	24.9	26.0	26.0	2.5	80.1	55.0	112.9	40.7	1.5	12.6
	2	31.7	20.2	25.1	26.0	26.2	6.5	77.3	49.7	126.2	48.1	1.4	7.5
	3	31.2	20.9	24.7	26.4	26.6	19.0	80.8	54.4	101.5	36.0	1.1	10.9
	4	31.6	21.0	25.1	27.3	27.2	7.5	83.7	55.2	99.7	32.5	1.0	9.3
	5	28.0	17.7	22.4	25.3	25.6	44.5	82.5	58.7	84.6	28.8	1.5	12.4
	6	31.7	19.4	24.6	26.0	25.9	0.0	79.4	52.4	61.4	24.2	1.2	6.7
	Mes	30.8	19.9	24.5	26.2	26.3	80.0	80.7	54.4	586.3	210.3	1.3	12.6
3	1	33.3	21.4	26.1	27.0	26.9	14.5	78.9	50.2	112.8	46.7	1.4	11.6
	2	31.4	20.4	25.2	26.7	26.8	8.0	81.8	53.5	95.7	35.5	1.1	9.9
	3	28.4	17.0	22.1	24.5	25.0	61.5	76.7	49.1	99.4	43.3	1.6	8.7
	4	27.4	15.8	21.1	23.8	24.2	16.5	80.2	55.2	83.5	33.1	1.3	8.9
	5	30.8	17.2	23.9	24.5	24.6	22.0	74.3	43.6	102.2	48.2	1.0	8.9
	6	27.0	17.8	21.9	24.0	24.3	56.0	85.5	62.7	81.3	29.5	1.4	10.2
	Mes	29.6	18.2	23.3	25.0	25.2	178.5	79.8	52.7	574.9	236.3	1.3	11.6
4	1	28.9	17.3	22.5	24.0	24.1	27.5	85.2	58.9	83.2	34.4	1.2	15.2
	2	30.9	20.2	25.1	25.3	25.4	0.0	78.3	53.3	82.9	39.0	1.7	14.3
	3	26.7	13.2	19.8	22.8	23.3	0.0	75.8	47.9	88.7	43.1	0.9	6.7
	4	26.5	16.1	21.0	22.9	23.2	44.5	79.3	56.0	73.8	33.5	1.8	9.3
	5	26.2	14.9	20.4	22.0	22.3	0.0	75.8	51.6	74.6	35.4	1.1	6.5
	6	23.8	15.6	19.2	21.8	22.1	28.5	86.7	63.6	46.5	16.7	1.6	12.4
	Mes	27.2	16.2	21.4	23.1	23.4	100.5	80.2	55.2	449.7	202.1	1.4	15.2
5	1	22.7	16.8	19.5	22.0	22.2	21.5	91.6	76.1	32.7	4.1	1.5	11.0
	2	20.9	8.6	14.3	17.9	18.7	0.0	71.4	42.1	74.0	40.5	1.9	10.8
	3	27.1	13.8	19.8	19.6	19.8	0.0	68.8	41.7	79.8	50.3	1.5	9.2
	4	27.2	14.1	20.0	20.3	20.4	0.0	70.5	42.6	72.6	46.8	1.2	5.8
	5	25.7	14.1	19.4	20.3	20.5	0.5	76.7	52.5	56.3	32.6	1.5	8.0
	6	22.4	8.7	14.9	17.5	18.1	0.0	69.0	38.9	88.5	57.5	1.4	7.9
	Mes	24.3	12.6	17.9	19.6	19.9	22.0	74.5	48.7	403.8	231.8	1.5	11.0
6	1	21.4	12.5	16.2	18.5	18.7	0.5	83.3	60.1	39.8	10.3	1.1	7.4
	2	19.7	14.1	16.6	18.2	18.4	63.5	86.3	71.5	27.2	8.1	1.8	12.6
	3	19.8	9.3	14.1	16.6	17.1	5.5	77.2	54.1	57.7	35.2	1.7	9.9
	4	20.7	11.6	15.7	17.0	17.2	6.0	84.5	62.3	44.9	18.3	1.1	6.7
	5	22.4	14.0	17.8	18.5	18.6	36.5	80.7	58.5	43.8	22.0	1.7	7.9
	6	20.4	8.7	14.4	16.5	16.9	33.5	81.2	56.4	58.2	34.0	1.7	9.2
	Mes	20.7	11.7	15.8	17.6	17.8	145.5	82.2	60.5	271.4	127.9	1.5	12.6

Cuadro meteorológico (2) Julio de 1989 - Enero de 1.990
Lugar de observación: CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY

Mes	Par. de días	Temp. de aire			Temp. suelo		Precip. Acumulat. mm	Humedad		Int. Inso. MJ	Hor. Inso. hour	Vel. viento	
		Max. °C	Mín. °C	Prom. °C	10cm °C	20cm °C		Prom. %	Mínima %			Prom. m/s	Max. m/s
7	1	17.5	6.6	11.8	15.2	15.8	44.0	80.5	59.2	41.3	20.3	3.3	12.3
	2	17.7	3.6	10.0	12.1	12.6	0.0	69.6	37.5	76.1	49.4	1.8	8.0
	3	22.6	8.1	14.8	14.6	14.8	0.0	72.7	42.4	64.2	39.2	1.2	8.0
	4	26.2	10.7	17.4	15.6	15.7	0.0	84.4	34.2	73.1	50.2	1.9	7.8
	5	25.0	13.6	18.9	17.1	16.9	16.5	89.4	44.4	53.0	30.8	1.7	8.5
	6	21.7	9.4	15.5	16.9	17.1	32.5	73.0	42.4	73.7	40.7	2.2	12.6
	Mes		21.8	8.7	14.7	15.3	15.5	93.0	71.6	43.3	381.2	230.6	2.0
8	1	24.2	8.6	16.9	16.0	16.0	29.5	68.2	39.3	70.0	42.8	2.4	12.0
	2	20.0	10.5	14.8	15.6	15.8	36.5	74.9	50.7	55.6	23.8	2.6	12.5
	3	23.3	8.6	15.8	15.9	15.9	0.0	70.3	41.6	81.5	44.4	1.5	7.6
	4	27.6	14.8	20.7	17.6	17.4	64.0	61.4	38.8	61.6	35.6	2.2	18.6
	5	22.2	11.9	16.7	17.5	17.6	86.0	80.7	60.1	55.5	23.8	2.1	17.9
	6	27.4	10.8	18.2	18.0	18.0	104.0	73.7	46.9	87.5	39.9	2.1	11.0
	Mes		24.2	11.2	17.2	16.8	16.8	320.0	71.6	46.3	411.6	210.3	2.1
9	1	22.0	10.3	15.7	17.5	17.7	0.5	75.6	49.8	76.5	32.0	2.1	9.4
	2	22.8	14.0	17.9	18.7	18.5	47.5	83.6	66.0	44.8	7.5	1.6	11.1
	3	23.3	14.9	18.2	19.9	19.9	90.0	83.7	64.1	53.1	16.9	2.3	14.2
	4	24.9	9.5	17.1	17.9	18.0	0.0	60.1	31.5	116.3	57.2	1.7	7.8
	5	26.5	14.6	20.2	19.9	19.8	36.5	71.3	46.7	68.4	30.9	2.7	15.7
	6	24.5	8.7	16.3	18.3	18.4	0.0	57.1	27.9	112.9	51.0	2.1	9.0
	Mes		24.0	12.0	17.6	18.7	18.7	182.5	71.9	47.7	471.9	195.5	2.1
10	1	28.3	13.4	20.8	19.9	19.7	50.5	68.4	44.1	91.7	36.7	1.7	21.2
	2	29.1	16.5	22.1	22.0	21.7	33.0	74.5	47.8	91.1	39.3	1.7	14.2
	3	23.3	11.8	17.7	20.2	20.4	62.0	70.8	47.9	100.4	39.8	2.3	12.2
	4	27.7	13.1	20.3	21.2	21.2	2.0	57.4	33.7	116.4	52.5	1.6	8.5
	5	31.9	18.0	24.5	22.9	22.5	5.5	58.9	35.4	114.9	53.1	2.2	11.2
	6	27.8	14.0	20.8	22.0	22.1	59.0	70.9	44.5	122.8	51.6	2.4	17.1
	Mes		28.0	14.5	21.0	21.4	21.3	212.0	66.9	42.3	637.3	273.0	2.0
11	1	28.1	14.7	21.5	22.7	22.7	32.0	65.6	37.9	115.5	50.3	2.1	22.4
	2	28.9	17.5	23.0	23.4	23.2	0.0	66.5	44.6	109.6	40.5	1.4	7.9
	3	26.5	12.9	19.4	22.4	22.7	20.5	71.7	44.4	108.9	40.0	2.5	24.7
	4	33.4	18.2	25.6	24.5	24.3	0.0	59.5	33.6	126.8	54.0	1.6	14.1
	5	32.7	20.0	26.2	26.3	26.0	1.0	69.1	43.8	127.0	50.9	1.7	12.2
	6	31.3	19.7	25.4	26.4	26.2	17.0	72.1	45.3	112.4	43.3	1.1	7.9
	Mes		30.2	17.2	23.5	24.3	24.2	70.5	67.4	41.6	700.2	279.0	1.7
12	1	33.6	21.0	27.2	27.2	27.0	0.0	60.0	38.2	130.0	55.9	1.6	9.3
	2	32.1	22.8	26.9	27.8	27.6	5.5	75.4	51.8	90.0	28.5	1.4	8.3
	3	34.3	22.5	27.4	28.0	27.9	72.0	78.3	49.1	111.1	42.5	1.4	25.3
	4	28.9	17.1	23.3	26.3	26.7	25.0	68.1	46.1	120.2	49.3	2.9	13.9
	5	32.6	19.1	26.1	26.7	26.7	0.0	64.3	38.1	121.0	48.3	1.4	9.3
	6	30.5	20.2	23.8	26.3	26.4	62.5	84.8	55.4	120.3	28.8	1.3	12.4
	Mes		31.9	20.4	25.7	27.0	27.0	165.0	72.2	46.7	692.7	253.3	1.7
1	1	30.8	20.5	24.9	27.0	26.9	8.5	82.3	54.9	109.7	37.3	-	-
	2	30.8	21.6	25.2	27.7	27.6	16.5	82.9	58.1	102.1	32.1	-	-
	3	31.9	21.5	25.3	27.8	27.7	45.0	83.6	55.9	109.9	35.3	1.2	10.7
	4	28.1	18.6	22.4	25.2	25.4	115.0	85.0	62.6	89.1	26.8	2.3	13.8
	5	29.9	21.3	24.6	26.2	26.2	98.5	87.7	64.7	79.8	24.1	1.6	12.4
	6	33.3	22.6	27.1	27.7	27.6	1.0	72.6	50.8	147.9	58.0	1.7	10.1
	Mes		30.9	21.0	25.0	26.9	26.9	284.5	82.0	57.6	638.5	213.6	1.7

Gráfica meteorológica de los valores cada 5 días
 Enero de 1.989 - Enero de 1.990
 Observatorio: CETAPAR 25°27' Lát. sur; 35°02' Long. oeste; 280m n.m.

Figura 1 Variación de la temperatura máxima, media y mínima y de la precipitación

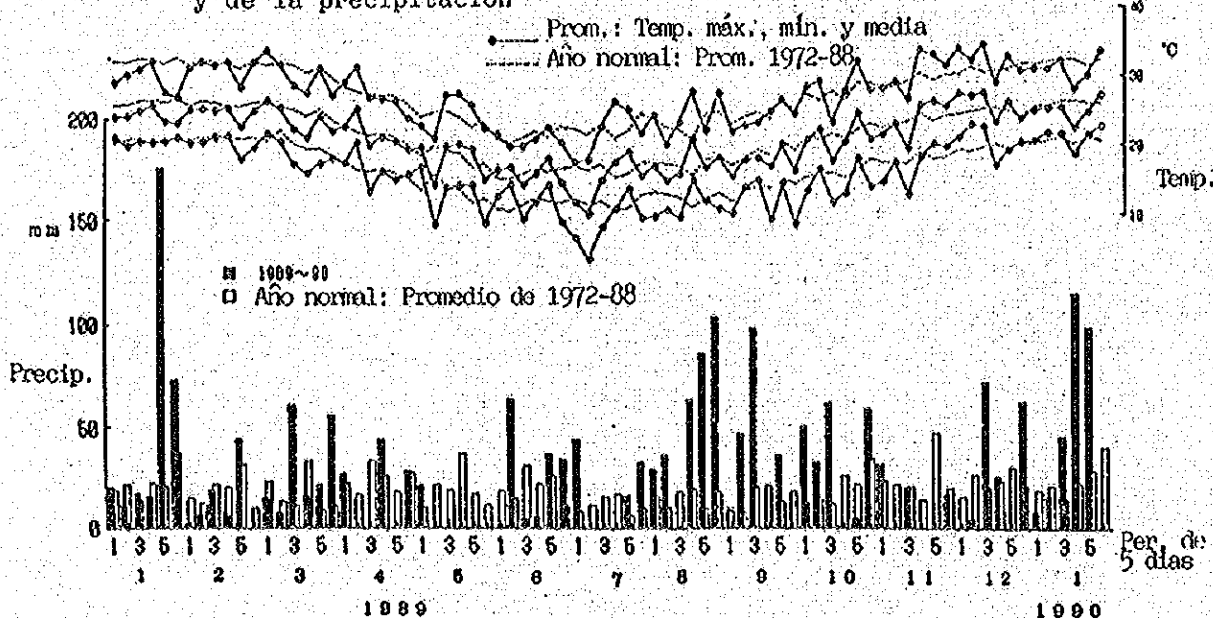


Figura 2 Variación de la Intensidad de radiación y horas de insolación

