

Fig. 3. Aparato de lavado.

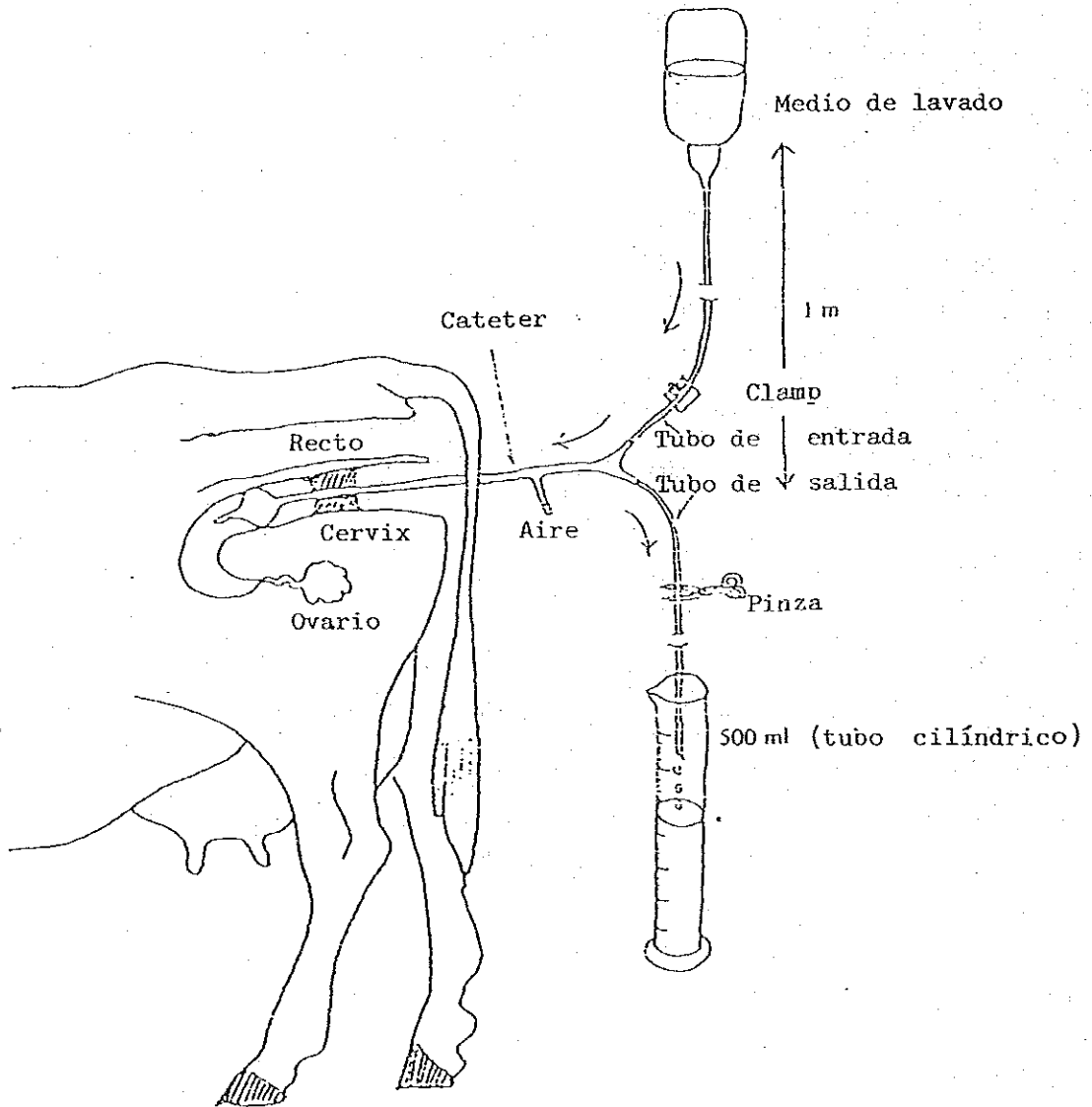


Fig. 4. Estadios de los embriones.

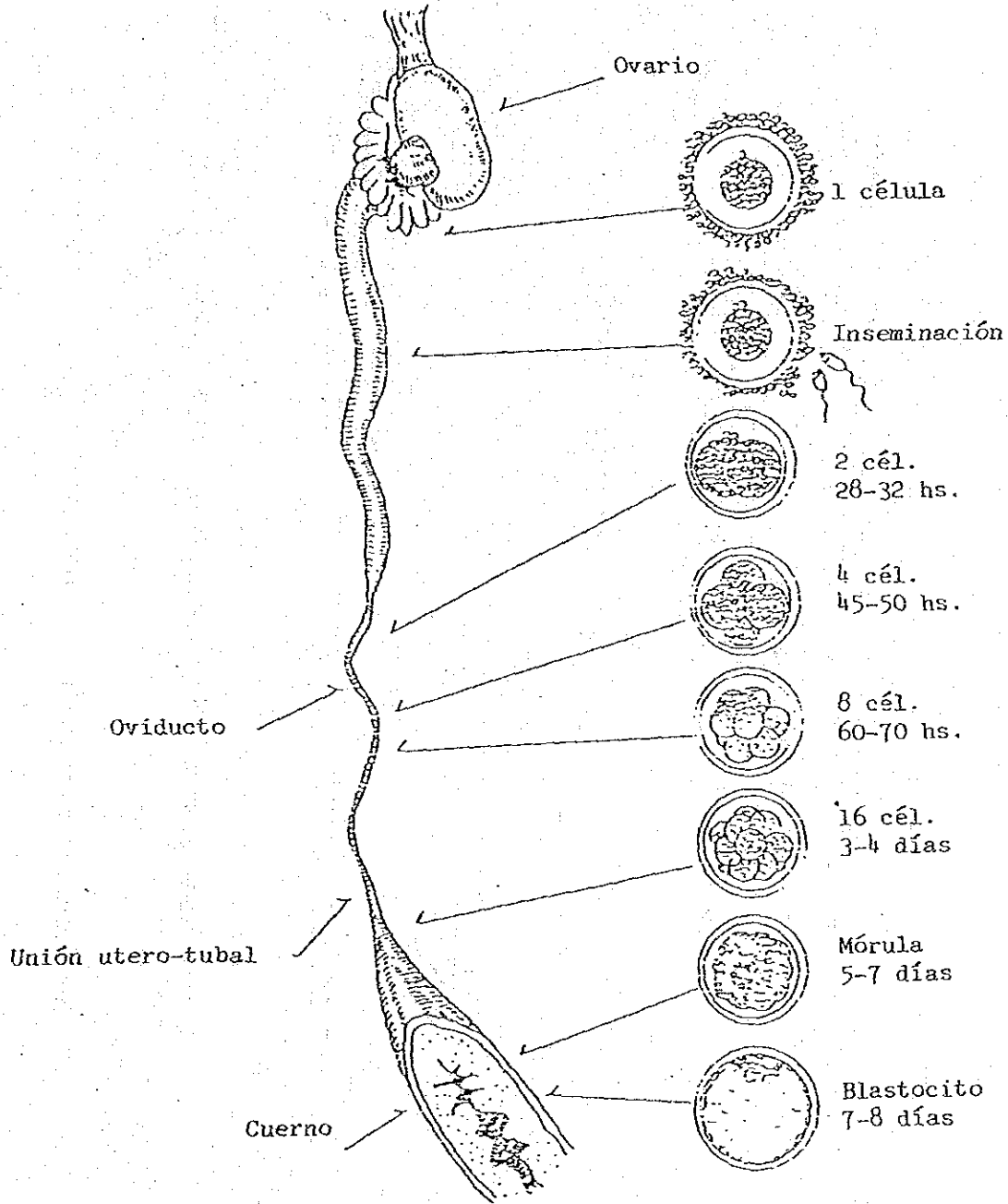


Fig. 5. Embrión en cánula de 0,25 ml. para transferencia.

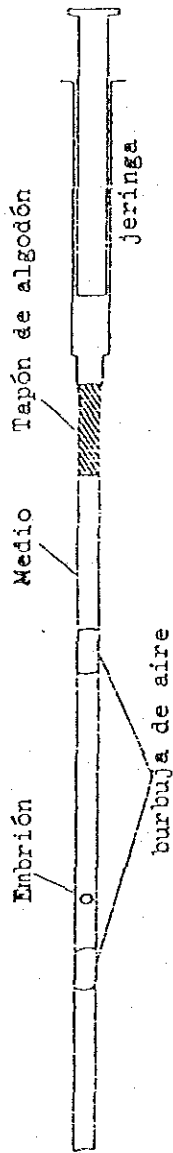


Fig. 6. Aparato para transferencia.

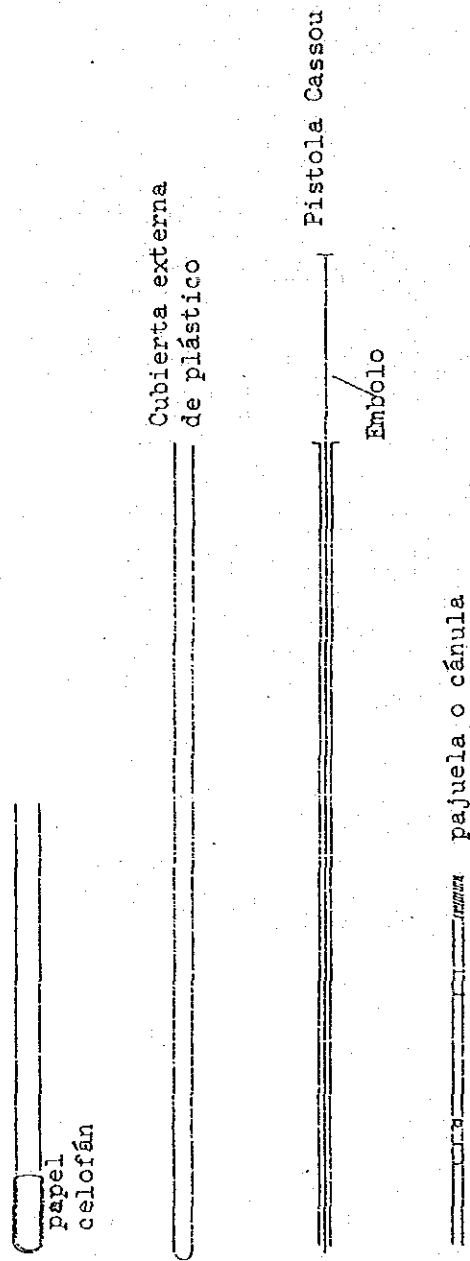


Fig. 7.

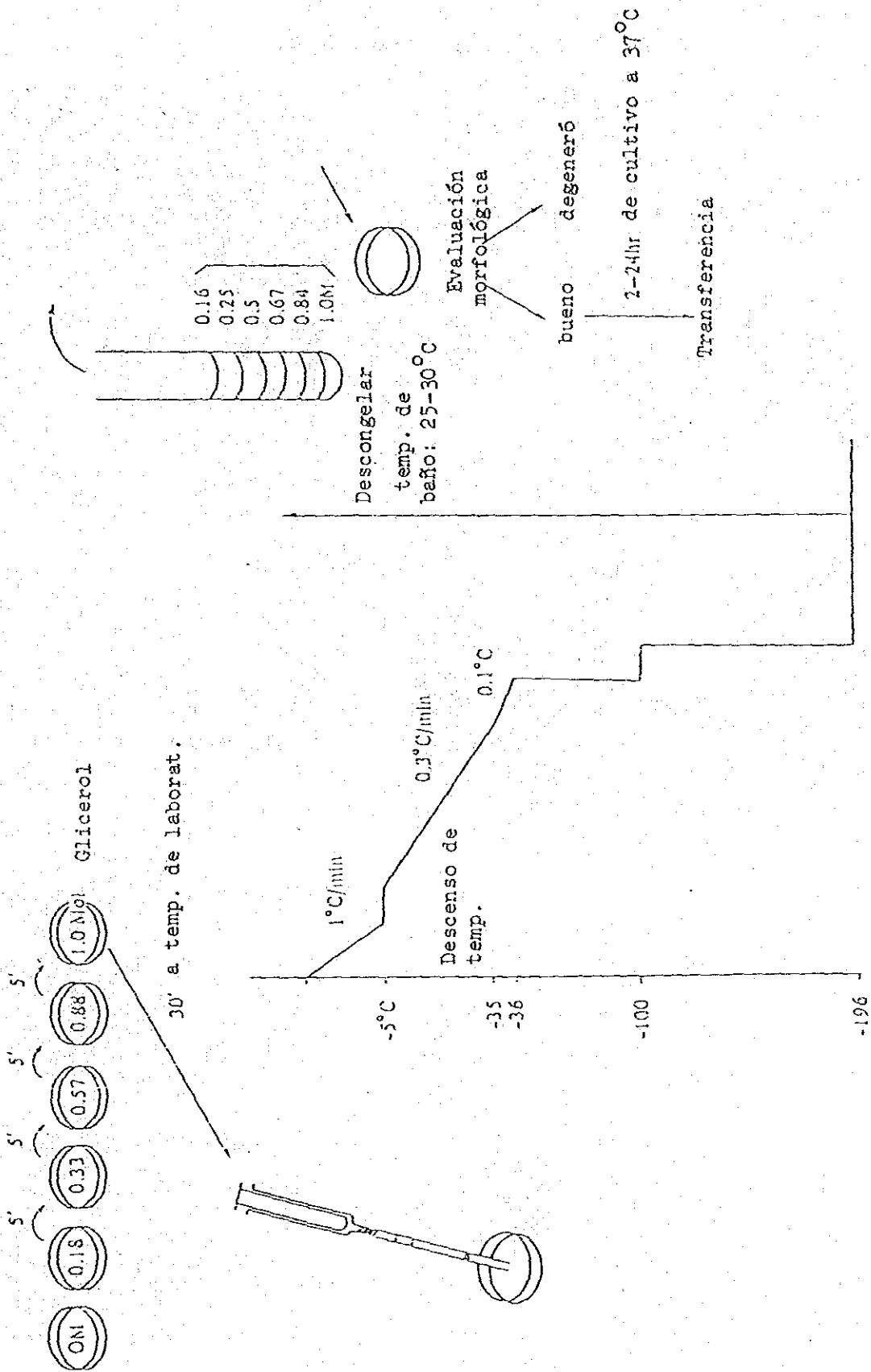


Fig. 8. Figuras de blastocitos.

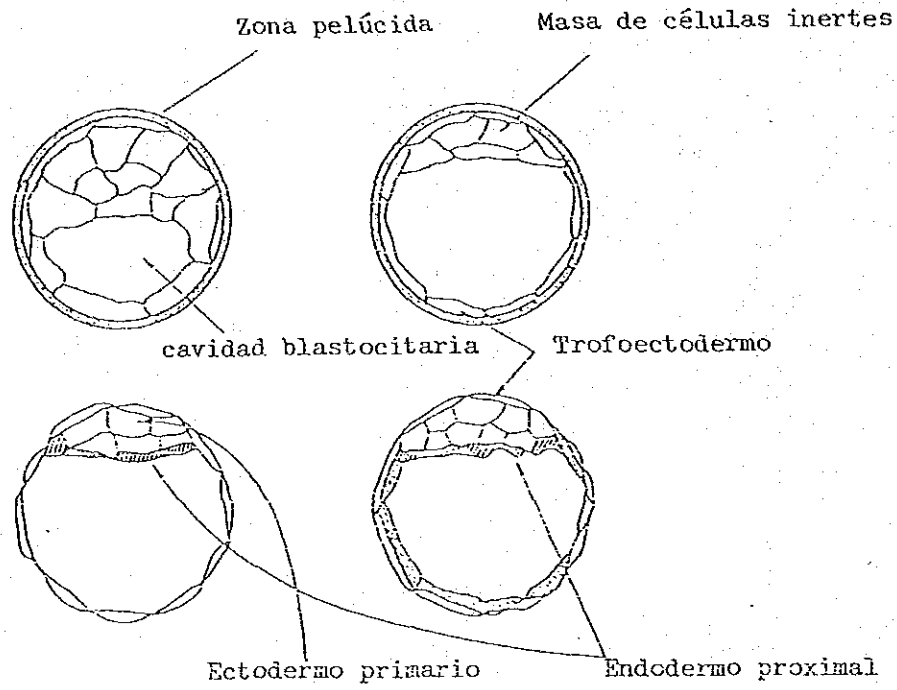
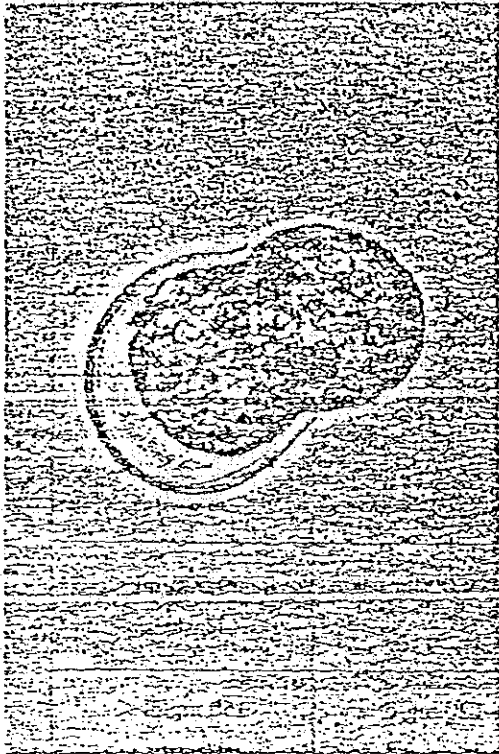
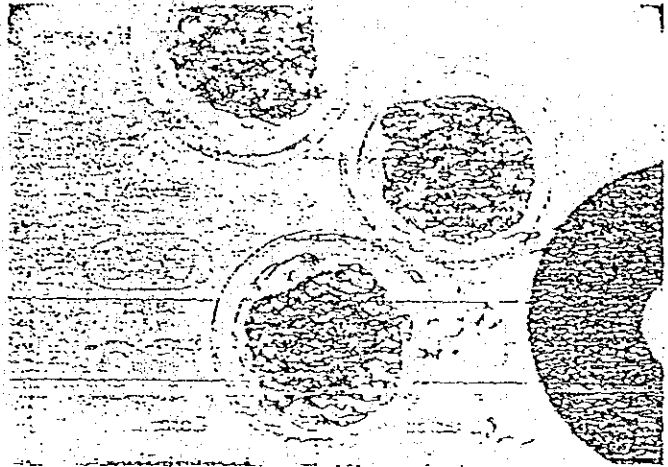


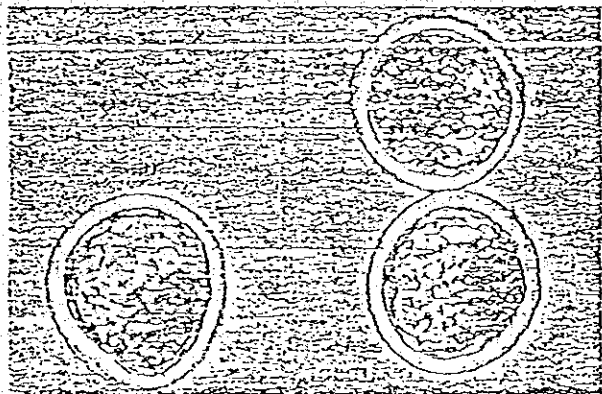
Fig. 9. Estadios de los embriones.



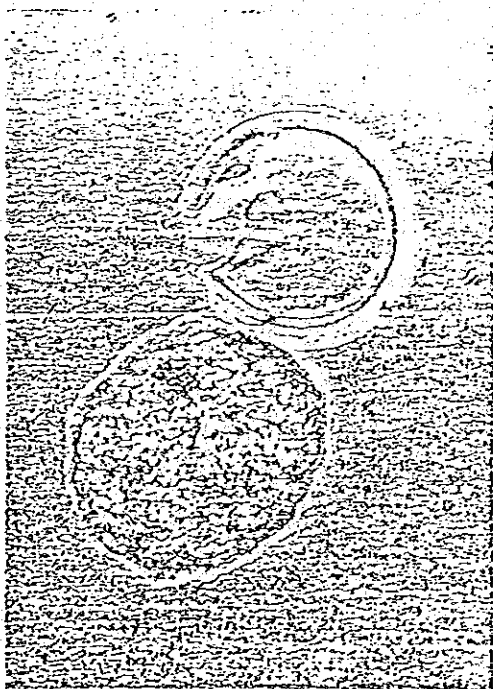
Blastocito saliendo (día 8)



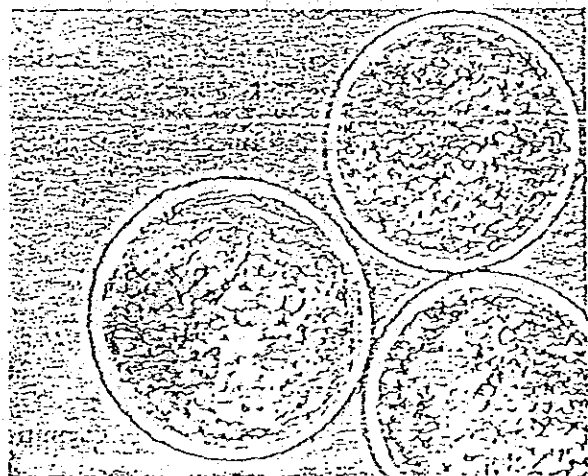
Mórula (día 6)



Blastocito (día 7)

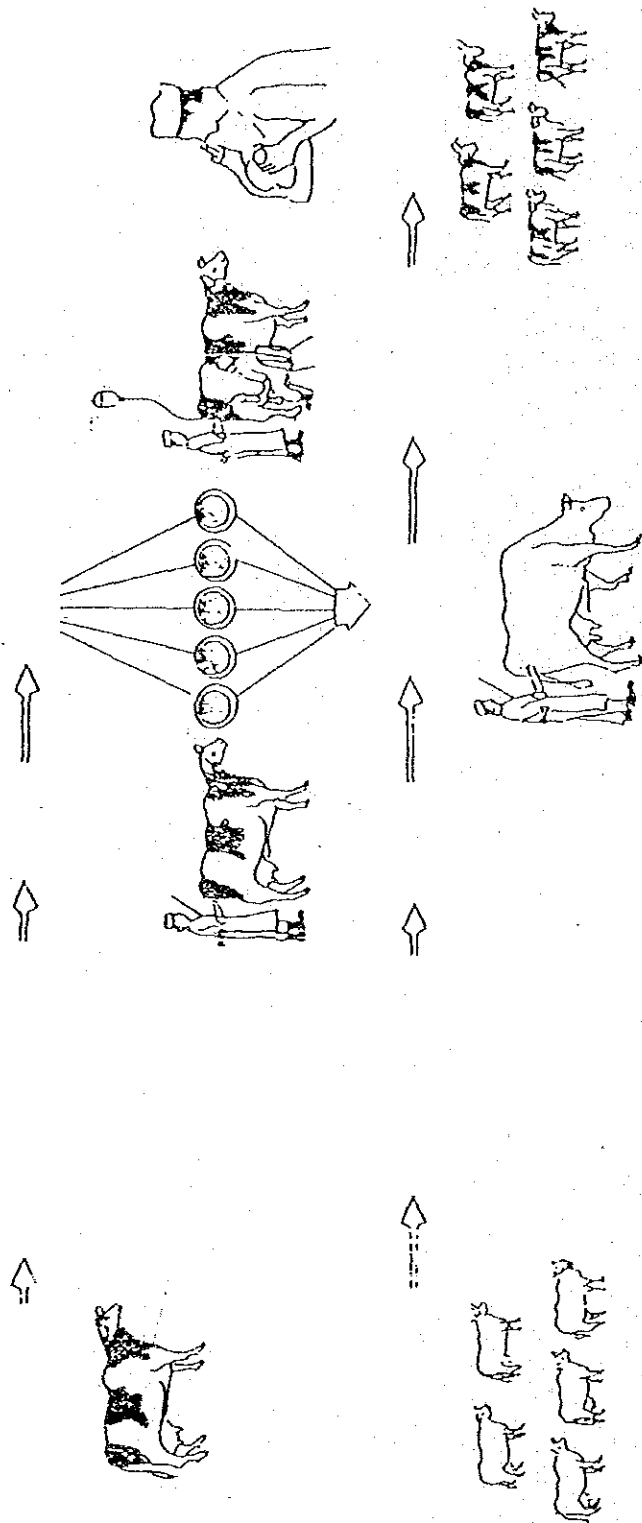


Blastocito afuera (día 9)



Blastocito expandido (días 7-8)

Fig. 1.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
				S							S							S						S								
					14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(FSII)FSII(FSII)FSII(FSII) O	(FSII)FSII(FSII)FSII(FSII) PG	(30mg) (FSII)FSII(FSII)FSII(FSII) AT	or AT	(PMS) PG	AT	AT	AT						
					15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	PG	PG	-1	0	+1							
																				(5mg)(5mg) or PG (15mg)												

(ANEXO II)

EL TEXTO AUXILIAR SOBRE LAS TÉCNICAS DE T.E.

MANEJO DE ESTERILIZACION EN LABORATORIO

ANTES DE INICIAR EL TRABAJO

1. Antes de comenzar los trabajos encender la luz ultravioleta, un día antes.
2. Cerrar todas las ventanas.
3. Dejar los zapatos fuera del Laboratorio, y colocarse los calzados especiales para laboratorio.
4. No usar el ventilador.
5. Limpiar todas las mesas con alcohol 70%.
6. Limpiar todos los equipos a ser usados con gasa embebida en alcohol.
7. Pasar alcohol por las manos.
8. Vestir los guardapolvos con mangas largas.

DURANTE EL TRABAJO

1. No fumar.
2. No hablar en voz alta para no expandir la saliva.
3. Prohibir la entrada en el Laboratorio a personas extrañas.
4. Al abrir y cerrar las botellas, trabajar con mechero.
5. Todos los instrumentos a ser usados, pasar por las llamas del mechero.
6. No tocar las bocas y las tapas de las botellas.
7. Ponerles tapas de aluminio a todas las botellas.

DESPUES DEL TRABAJO

1. Limpiar toda la sobre-mesa con CRESOL.
2. Después de usar los equipos colocar en agua.
3. Continuar con todo el proceso de lavado.

MÉTODOS DE LIMPIEZA DE EQUIPOS DE VIDRIO

1. Todos los equipos que fueron usados, deben ser colocados en un recipiente con agua.
2. Sacar luego los materiales del agua y lavar con polvo limpiador y detergente líquido con agua corriente, sacando las letras marcadoras de los materiales y residuos que se encuentran en ella.
3. Estando bien limpio, colocar en el recipiente con EXTRAM N.A. al 2% durante 2 horas o más.
4. Este trabajo se realiza en forma continuada.

=====

1. Sacar el EXTRAM N.A. después de 2 horas o más, y limpiar con cepillo y esponja, tratando de sacar toda la cantidad de Extram. Luego mirar en contra de la luz y ver si el corrimiento es uniforme. Si no está limpio volver al primer ítem.
2. Poner en agua corriente durante 2 horas.
3. Enjuagar con agua destilada, hacer esto 2 veces. Luego mirar si está bien limpio, y si no es así, volver al primer ítem.
4. Poner en el esterilizador los materiales boca abajo; esterilizar a 160°C. durante 90 minutos, luego sacar y tapar con papel aluminio.

METODO NO QUIRURGICO DE RECOLECCION DE EMBRIONES

El animal donante debe ser privado de comida y agua durante 24 horas antes de la recolección .

A) PREPARACION

1. Ubicar al animal en un espacio cerrado.
2. Palpar los ovarios.
3. Esterilizar la cabeza de la cola.
4. Inyección de epidural de 5 ml. de 2% procaina.
5. Sujetar la cola.
6. Lavar y esterilizar el área de la cola.
7. Separar los labios de la vulva.
8. Introducir el expander cervical.

B) LAVADO O FLASHING

1. Tener preparado el baloom cateter.
2. El baloom del cateter se infla para prueba.
3. Llonar el cateter con el medio.
4. Introducir en el cuerno uterino.
5. Asagurar la ubicación del cateter.
6. Inflar el baloom.
7. El cateter es fijado.
8. Conectar la jeringa con medio al tubo interior del cateter.
9. La primera cantidad de medio es permitido fluir hacia dentro y luego hacia afuera.
10. La unión del extremo del cuerno uterino con el oviducto se cierra con los dedos.
11. Se llena el cuerno uterino con medio.
12. El útero se masajea suavemente.
13. El líquido es recogido en la jeringa.
14. Este procedimiento se repite varias veces.
15. Confirmar la cantidad de líquido recogido.

C) CAMBIANDO AL CUERNO UTERINO DEL LADO OPUESTO

1. Desinflar el baloom.
2. Cerrar el extremo del cateter.
3. Retirar el cateter.
4. Colocar nuevamente el soporte o mandril del cateter.
5. El cateter así repuesto se introduce en el cuerno opuesto.
6. Repetir el lavado con el mismo procedimiento.
7. Usualmente 500 ml. de medio se utiliza por cada cuerno uterino.
8. Se retira el cateter.
9. Sacar todo el medio dentro del cateter.
10. Después de la recolección, hacer infusión de antibióticos dentro del útero.
11. El medio recogido es colocado en una probeta a temperatura ambiente de 25°C. por 30 minutos.

COMO USAR BALANZA

1. Poner a cero todos los botones de mando.
2. Depositar el producto que se ha de pesar.
3. Poner la balanza en posición de pesada de aproximación.
(llevar hacia adelante la palanca bloqueo).
4. Si en la escala óptica no aparece cifra alguna, quiere decir que el peso del producto es superior a 100 gramos.
5. Por medio del botón giratorio, ajustar 100 gramos.
6. El valor señalado en la escala óptica, se redondeará mediante los botones giratorios en las dos ventanillas indicadoras de la derecha.
7. Poner la balanza en posición de pesada de precisión.
(llevar lentamente hacia atrás la palanca de bloqueo).
8. Esperar a la posición de balanceo.
9. Girar el botón de ajuste de precisión para llevar al centro el trazo que se encontraba debajo de las marcas de balanceo.
10. Hacer la lectura del valor de la pesada, directamente en las cifras.
11. Bloquear la balanza, quitar el producto pesado y poner a cero todos los botones de mando.

MODO DE OPERAR DE LA AUTOCLAVE MODELO

HA - 30 -

1. Poner 1.5 litros de agua pura en el fondo de la cámara autoclave, luego poner el objeto a ser esterilizado sobre el disco perforado, y cerrar la tapa.
2. Colocar la perilla del indicador del tiempo, al tiempo deseado.
3. Encender la llave maestra (la luz piloto de color verde se encenderá indicando la acción del calentador).
4. Después que el aire dentro de la cámara salga por el tubo de drenaje, la válvula de evacuación del aire se cierra automáticamente y la presión de la cámara comienza a elevarse.

Nota: Conectar la manguera al tubo de escape en forma segura, luego apartar el extremo de la manguera hacia un lugar seguro, pues saldrá agua caliente; conectar con un recipiente.

5. Cuando la presión de la cámara comienza a subir, ajustar la perilla del regulador automático de presión, mientras mira el medidor de presión-temperatura queda en la franja roja-rosada, en donde la temperatura es 121° - 123°C.
Una vez ajustada la presión no es necesario hacerlo de nuevo al usar la siguiente. La presión de esterilización no es necesario ajustarla, pues está establecida.
6. Cuando la ajustada presión y temperatura de esterilización llega a su nivel, la luz roja se enciende y el tiempo comienza a correr; la presión y la temperatura son muy bien cuidadas hasta el final.
7. Cuando la esterilización termina, la alarma suena y el calentador se apaga automáticamente (la luz verde y roja se apagan). Abrir la válvula de escape para desalojar el vapor y el agua caliente, lentamente.
8. Esperar hasta que el indicador de presión marque cero, antes de abrir la tapa.
9. Cuando la llave maestra se apaga, la operación se completa.

Nota: Cerrar la perilla de la válvula de escape para que la cámara esté limpia para la próxima operación.

10. Abrir el drenaje poniendo la perilla abierta. (la perilla se detiene en un ángulo de 90°). Agua y vapor saldrán vigorosamente.

11. En caso de la falta de agua de la cámara, la alarma sonará y dejará de sonar, continuamente.
Apagar la llave maestra y abrir la tapa. Eso permite enfriar el calentador, luego llenar con agua y repetir de nuevo la operación desde el paso N° 1. Si queda un poco de presión en la cámara, girar la válvula de escape y esperar hasta que el indicador marque cero antes de abrir la tapa.

Nota: Controlar el nivel de agua, si no es suficiente llenarlo.

LISTA DEL EQUIPO PARA DONANTE

Nº	NOMBRE DEL EQUIPO	NUMERO	NOTA
1	Guantes de plástico para palpación rectal	apropiado	
2	Capa	2-3	
3	Dilatador metálico de Cervix	1	Esterilizador
4	Baloom Catéteres (14,16,18,20)	cada 2	
5	Tubo Cilindro (3L)	1	
6	Tijera con covertedor plástico	2	
7	Gasa	10	Esterilizada
8	Frasco de vidrio para lavar el útero	6	Esterilizado
9	Jeringa desechable (50 ml)	2	Esterilizada
	Jeringa desechable (20 ml)	1	Esterilizada
	Jeringa desechable (5 ml)	1	Esterilizada
10	Aguja (18,21,23 G)	apropiado	Esterilizado
11	Placa de Petri (grande)	20	Esterilizada
12	Placa de Petri (pequeña)	5	Esterilizada
13	Pipeta para embrión	2-3	Esterilizada
14	Jeringa de 1 ml para embrión	2-3	Esterilizada
15	Tubo de ensayo	2-3	Esterilizado
16	Kimuwaipu	1 caja	
17	Alcohol - algodón	apropiado	
18	Osban	1 botella	
19	2% Xylocaina	1 botella	
20	BEN (500 ml)	2 botella	Esterilizada
21	BHGC - 3 (5 ml)	4-5 botella	Esterilizada
22	Mycillina (20 ml)	2 botella	
23	Microscopio Stereo	2	
24	Enchufe	1	
25	Reel cable (prolongador)	1	
26	Tijeras	2	
27	Papel para anotar	2	
28	Pincel mágico	2	
29	Material para escritura	1	
30	Probeta pequeña de sangre	1	
31	Tubo para colección (5 ml)	2	

(METODO NON CIRUGIA) LISTA DEL EQUIPO TRANSPLANTE PARA RECIPIENTE

№	NOMBRE DEL EQUIPO	NUMERO	NOTA
1	Guantes de plástico para palpación rectal	apropiado	
2	Capa	2 - 3	
3	Dilatador metálico de Cérvix	1	
4	Pistola para Inseminación Artificial	1	
5	Catéter de plástico desechable para Inseminación Artificial	3	Esterilizado
6	Covertor plástico	3	Esterilizado
7	Tubo Cylíndrico (3 l)	1	
8	Pipeta para Embrión	2 - 3	Esterilizada
9	Jeringa de 1 ml para Embrión	2 - 3	Esterilizada
10	Pajuela de 0.25 ml para semen	5	Esterilizada
11	Placa de Petric (pequeña)	5	Esterilizada
12	Jeringa desechable (5 ml)	2	Esterilizada
13	Aguja (18 CT)	5	Esterilizada
14	Kimuwaipu	1 caja	
15	Alcohol Algodón	apropiado	
16	OSBAN (500 ml)	1	
17	2% Xylocaína (100 ml)	1	
18	Mycillina (20 ml)	2	
19	BMOC - 3 (5 ml)	2 - 3	Esterilizado
20	Microscopio Stereo	2	
21	Enchufe	1	
22	Reel Cable (prolongador)	1	
23	Papel para anotar	2	
24	Pincel mágico	2	
25	Material para escritura	1	
26	Tijeras	2	
27	Probeta pequeña	1	
28	Tijeras para cortar pajuelas	1	

(METODO NON CIRUGIA) LISTA DEL EQUIPO TRANSPLANTE PARA RECIPIENTE

Nº	NOMBRE DEL EQUIPO	NUMERO	NOTA
1	Maquinita de afeitar grande y pequeña	1	
2	Hoja de afeitar	1	
3	Osban (500 ml)	1	
4	Jabón	1	
5	Cepillo (para animal)	2	
	Cepillo (para mano)	2	
6	Desinfectante (250 ml)	1	
7	Capa	2 - 3	
8	Gorra, tapa boca	2 - 3	
9	Guantes de goma	2 - 3	Esterilizado
10	Jeringa desechable (20 ml)	2	Esterilizada
	Jeringa desechable (5 ml)	1	Esterilizada
11	Aguja (12 cm)	2	Esterilizada
12	Aguja (18 G)	2	Esterilizada
13	Alcohol - algodón	apropiado	
14	2% Xylocaina (100 ml)	1	
15	Ketalar (50 ml)	1	
16	Cerectal (25 ml)	1	
17	Mycilina (20 ml)	2	
18	Francechina (10 g)	1	
19	Paño de campo operatorio (grande)	1	Esterilizado
20	Gasa	10	Esterilizada
21	Hilo de sutura	1	Esterilizado
22	Catgut	1	Esterilizado
23	Toalla	1	Esterilizada
24	Implemento de cirugía:		
	Pinza hemoatática	4	Esterilizada
	Hoja de visturí	2	Esterilizada
	Mango de visturí	2	Esterilizado
	Pinza porta aguja	2	Esterilizada
	aguja de sutura curva	cada 2	Esterilizada
	" " recta	2	Esterilizada
	Pinza de pean	2	Esterilizada

Nº	NOMBRE DEL EQUIPO	NUMERO	NOTA
25	Pipeta para embrión	2	Esterilizada
26	Jeringa de 1 ml para embrión	2	Esterilizada
27	Placa de Petric (pequeña)	5	Esterilizada
28	Microscopio Stereo	2	
29	Enchufe	1	
30	Reel cable (prolongador)	1	
31	Papel para anotar	2	
32	Pincel mágico	2	
33	Material para escritura	1	
34	Tijeras	2	

FICHA Nº 1

PLAN DE RECOLECCION DE EMBRIONES

FECHA: / /

SR. PTE. DE LA ASOCIACION DE CRIADORES DE HOLSTEIN

NOMBRE DEL PROFESIONAL:

FIRMA:

DIRECCION:

TELEFONO:

1. DONANTE

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

NOMBRE Y DIRECCION DEL CUERO:

2. TORO

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

3. PROGRAMA

DIA DE RECOLECCION:

NOMBRE DE LA ORGANIZACION:

QUIEN RECOLECTO:

FICHA Nº 2

DATOS SOBRE EMBRIONES RECOLECTADOS

FECHA: / /

SR PTE. DE LA ASOCIACION DE CRIADORES DE HOLSTEIN

NOMBRE DE LA ORGANIZACION:

LUGAR:

NOMBRE DEL ENCARGADO:

TELEFONO:

1. DONANTE

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

NOMBRE Y DIRECCION DEL DUEÑO:

RESULTADO DE LA TIPIFICACION DE SANGRE: ANTES: DESPUES:

2. TCR0

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

DIA DE SERVICIO:

3. EMBRIONES

FECHA DE RECOLECCION:

NUMERO DE EMBRIONES RECOLECTADOS:

Nº DE REGISTRO:

4. RECOLECTOR

NOMBRE Y DIRECCION:

FIRMA:

- APENDICE:
1. Esta hoja debe hacerse tres copias por cada embrión. Una hoja debe darse a la Asociación.
 2. En la tipificación de sangre, si se hizo antes o después indicar en los lugares correspondientes.
 3. Como hacer el Nº de Registro. Por ej. si se recolectó en 1978 marzo (3), 5 embriones y si ésta hoja pertenece al segundo embrión se registrará así:
78-3-5-2
 4. Si se recolectan 2 o más embriones adicionar la hoja de servicio.

FICHA Nº 3

DATOS DE LA TRANSFERENCIA

FECHA: / /

SR. PTE. DE LA ASOCIACION DE CRIADORES DE HOLSTEIN

NOMBRE DE LA ORGANIZACION:

LUGAR:

NOMBRE DEL ENCARGADO:

DIRECCION:

TELEFONO:

1. DONANTE

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

2. Nº DE REGISTRO DE EMBRIONES:

3. RECIPIENTE

NOMBRE:

Nº DE REGISTRO:

TATUAJE IZQUIERDA:

DERECHA:

Nº CARAVANA IZQUIERDA:

DERECHA:

FECHA DE ULTIMA PARICION:

RESULTADO DE TIPIFICACION DE SANGRE ANTES:

DESPUES:

NOMBRE Y DIRECCION DEL DUEÑO:

4. FECHA DEL TRANSPLANTE:

5. NOMBRE Y DIRECCION DEL PROFESIONAL:

- APENDICE: 1. Esta hoja debe hacerse en 4 copias; 1 debe ser dada a la Asociación inmediatamente después del transplante.
2. Marcar antes o después en el lugar que corresponde a Tipificación de sangre.
3. Si se transplanta 2 embriones al mismo tiempo en un recipiente, se debe escribir el Nº de registro de ambos.
4. Si nace el ternero, adicionar a esta hoja el formulario de registro del ternero.
5. Si la vaca recipiente es vendida, es necesario acompañar con esta hoja.

FICHA DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.A.

DONANTE

Nº	Nombre del Propietario:	Raza:	Nº. de Registro:	Fecha de recibo	año	mes	día
Fecha de Nacimiento	Edad:	Nº. de pariciones:	Peso: Kg.	Última parición	año	mes	día
				Producción de Leche: Kg.			
Dirección				Teléf.:			

OBSERVACION CLINICA. - CELO

año	mes	día	año	mes	día	año	mes	día	año	mes	día	año	mes	día

1: SUPEROVULACION: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Última Fecha</th> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">año</td> <td style="width: 33%;">mes</td> <td style="width: 33%;">día</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Última Fecha			año	mes	día				2: Simple colección: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Última Fecha</th> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">año</td> <td style="width: 33%;">mes</td> <td style="width: 33%;">día</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Última Fecha			año	mes	día			
Última Fecha																			
año	mes	día																	
Última Fecha																			
año	mes	día																	

Metodo	año	mes	día	horas	Vol.	Nombre de la droga	Ciclo estral.	Quien inyectó:
PMSG PSH	1			:				
	2			:				
	3			:				
	4			:				
	5			:				
	6			:				
	7			:				
	8			:				
	9			:				
	10			:				
PG	1			:				
	2			:				
Celo				:				

1. I. A. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>I. A.</th> <th>año</th> <th>mes</th> <th>día</th> <th>horas</th> <th>Nombre del Semen:</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">:</td> <td>Nombre del inseminador:</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">:</td> <td></td> </tr> </table>	I. A.	año	mes	día	horas	Nombre del Semen:	1				:		2				:	Nombre del inseminador:	3				:		2. Monta Natural
I. A.	año	mes	día	horas	Nombre del Semen:																				
1				:																					
2				:	Nombre del inseminador:																				
3				:																					

RECOLECCION DE EMBRIONES

año	mes	día	hora	Lado	Tamaño de ovario	FL	CL	Nº de embr. normales	Nº. de Embr.	Nº. de Transf.	Nº de embr congelados	Preñez	Quien recolectó
			:	D									Ayudante
Nombre del medio MEM-TBM-199-PBS				I									Quien buscó los embr.
Tiempo de Recolección				:	Total								Ayudante

CELO e I. A. después de la Transferencia. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>año</td><td>mes</td><td>día</td><td>Preñez</td> <td>año</td><td>mes</td><td>día</td><td>Preñez</td> <td>año</td><td>mes</td><td>día</td><td>Preñez</td> <td>año</td><td>mes</td><td>día</td><td>Preñez</td> <td>año</td><td>mes</td><td>día</td><td>Preñez</td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez																					Diagnóstico de Preñez
año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez	año	mes	día	Preñez																						

RECIPIENTE:

DONANTE N°:

N°	Nombre	Raza	N° de particiones	Sincronización		Tipo o grado de Embr.	Fecha y hora de Trnsp. plante	Lado del cuerno	1- anest. epidural 2- expandir. 3- protector	Quien realizó la Transferencia	Prefer.	Fecha de parto			
				natural o PG.	día de diferencia							año	mes	día	sexo
1							-- : --	DI	1 2 3						
2							-- : --	DI	1 2 3						
3							-- : --	DI	1 2 3						
4							-- : --	DI	1 2 3						
5							-- : --	DI	1 2 3						
6							-- : --	DI	1 2 3						
7							-- : --	DI	1 2 3						
8							-- : --	DI	1 2 3						
9							-- : --	DI	1 2 3						
10							-- : --	DI	1 2 3						
11							-- : --	DI	1 2 3						
12							-- : --	DI	1 2 3						

ESQUEMA DE EMBRIONES:

Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.A.

Donante:

Nombre del Profesional:

N°	Propietario:	Fecha	año	mes	día
Grado: Recipient:	Grado: Recipient:	Grado: Recipient:			
Grado: Recipient:	Grado: Recipient:	Grado: Recipient:			
Grado: Recipient:	Grado: Recipient:	Grado: Recipient:			
Grado: Recipient:	Grado: Recipient:	Grado: Recipient:			

(ANEXO III)

LISTA DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE T.S.

LISTA DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE T.E. EN 1983

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
	(1)-B. For artificial insemination at F.C.V. (Para inseminación artificial en F.C.V.)			
1-42	Analytical electronic precision balance, model 424 for 200g weight with stabilizer. (Balanza de precisión eléctrica y analítica)	1 set		₡ 663,000.-
1-43	Culture microscope model INT-413 with camera. (Microscopio cultural)	1 set		₡ 1,389,000.-
1-45	Burner with accessories (Mechero)	2 pcs.	2,980.-	₡ 5,960.-
1-46	High pressure sterilizer (Aparato de esterilización de alta presión)	1 set		₡ 433,000.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-50	Instrument sterilizer (FL-12) (Aparato para esterilización)	2 sets	53,000.-	¥ 106,000.-
1-51	Ikemoto's laparotomy set (FC-1) with accessories. (Equipo para laparotomía)	1 set		¥ 871,000.-
1-52	Stereo microscope (SZ-2) with accessories. (Microscopio estereográfico)	4 sets	217,000.-	¥ 868,000.-
1-54	Bougie set (Juego de sondas)	2 sets	4,500.-	¥ 9,000.-
1-55	Washing set (Tubo para lavatorio)	10 sets	17,000.-	¥ 170,000.-
1-56	Forceps (Fórceps)	5 pcs.	4,900.-	¥ 24,500.-
1-57	Auto still with transformer and accessories (GS-2011) (Destiladora automática)	1 set		¥ 615,000.-
1-58	Gas suction set with transformer. (Juego de inhalador de gas)	1 set		¥ 38,500.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-50	Distilled water collecting set (5311-02) (Juego de extracción de agua destilada)	1 set		¥ 41,000.-
1-62	Microscope (CKC-TR-2W) with accessories (Microscopio)	1 set		¥ 298,000.-
1-63	Drying stand (Pena de desecación)	1 set		¥ 30,000.-
1-64	Membrane filter for ET. (Filtro de membrana para ET.)			
	(1) Filter, WAMP-02500 0.45 u 25mm 100pcs./box (Filtro)	5 boxes	9,900.-	¥ 49,500.-
	(2) Holder SWINNEX SX002500, 12 sets/box (Sostén "SWINNEX")	5 boxes	13,900.-	¥ 69,500.-
	(3) Filter holder, XX1004700 (Sostén para filtro)	2 pcs.	24,400.-	¥ 48,800.-
1-65	Tube connecting for ET. (Conector de tubo para ET.)	10 pcs.	60.-	¥ 600.-
1-66	Silicon tubing for ET. 10mm diameter. (Tubería de silicona)	30 M.	900.-	¥ 27,000.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-67	Rubber tubing for ET. 8mm diameter (Tubería de goma)	30 M.	40.-	¥ 1,200.-
1-68	Rubber bulb for ET. 2g - 10g (Bulbo de goma)	20 pcs.	35.-	¥ 700.-
1-69	Fitting for ET. (Armador)	10 pcs.	1,200.-	¥ 12,000.-
1-70	Rack for test tube (1) for 18.5mm dia. (2) for 17mm dia. (3) for 14mm dia. (Percha para tubo de ensayo)	3 pcs. 6 pcs. 6 pcs.	1,600.- 1,600.- 1,500.-	¥ 4,800.- ¥ 9,600.- ¥ 9,000.-
1-72	Strain forceps (FA-1972) (Fórceps de paja)	10 pcs.	8,500.-	¥ 85,000.-
1-73	Fórceps (Fórceps)	10 pcs.	3,600.-	¥ 36,000.-
1-74	W-type cap (1) 15mm dia. 100 pcs./box (2) 10mm dia. 100pcs./box (Tapa con tipo W)	1 box 1 box		¥ 3,200.- ¥ 7,300.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-75	Kim towel (Toalla "KIM")	10 boxes	440.-	¥ 4,400.-
1-76	Kim wipe (Trapo "KIM")	10 boxes	175.-	¥ 1,750.-
1-77	Disposal syringe (1) 20 mls. 50 pcs./box (2) 10 mls. 100 pcs./box (Inyector disponible)	10 boxes 10 boxes	3,000.- 2,700.-	¥ 30,000.- ¥ 27,000.-
1-78	Disposal needle for syringe 18G, 100 pcs./box (Aguja disponible para inyector)	10 boxes	800.-	¥ 8,000.-
1-79	Blood transfusion set (Juego de transfusor)	3 cases	34,800.-	¥ 104,400.-
1-80	Disposable culture dish (1) 90 mm dia. (2) 35 mm dia. (Plato cultural y disponible)	500 pcs. 500 pcs.	48.- 60.-	¥ 24,000.- ¥ 30,000.-
1-81	Pipet, disposable glass pasteur (Pipeta disponible de vidrio "PASTEUR")	5 boxes	3,500.-	¥ 17,500.-
1-82	Embryo transfer tube for ET. 50 pcs./box (Tubo para transferencia de embrión)	12 boxes	800.-	¥ 9,600.-
1-83	Straw semen tube, 0.25 ml. 500 pcs./box (Tubo de semen de paja)	2 boxes	3,780.-	¥ 7,560.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-84	Glass rod, 6 mm dia., 1.2 m. (Varilla de vidrio)	10 pcs.	200.-	¥ 2,000.-
1-85	Test tube (1) 15 ml. 250 pcs./box (2) 10 ml. 250 pcs./box (Tubo de ensayo)	4 boxes 4 boxes	4,300.- 4,000.-	¥ 17,200.- ¥ 16,000.-
1-86	Glass syringe (1) 100 mls. (2) 50 mls. (Inyector de vidrio)	10 pcs. 10 pcs.	2,200.- 1,200.-	¥ 22,000.- ¥ 12,000.-
1-87	Test tube with screw cap 16mm dia. x 125mm (Tubo de ensayo con tapón con tornillo)	100 pcs.	150.-	¥ 15,000.-
1-88	Cover glass (1) 20 x 40mm (2) 22 x 22mm (Vidrio de cubierta)	1,000 pcs. 1,000 pcs.	13.- 8.-	¥ 13,000.- ¥ 8,000.-
1-89	Slide glass (1) 75 x 26mm (2) 75 x 26mm(ordinary) (Platina de vidrio)	500 pcs. 1,000 pcs.	16.- 9.-	¥ 8,000.- ¥ 9,000.-
1-90	Beaker Glass (1) 50 mls. (2) 100 mls. (3) 250 mls. (4) 500 mls. (5) 1,000 mls. Plastic (1) 50 mls. (2) 100 mls. (3) 250 mls. (4) 500 mls. (5) 1,000 mls.	5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs. 5 pcs.	200.- 210.- 300.- 440.- 830.- 40.- 50.- 90.- 100.- 160.-	¥ 1,000.- ¥ 1,050.- ¥ 1,500.- ¥ 2,200.- ¥ 4,150.- ¥ 200.- ¥ 250.- ¥ 450.- ¥ 500.- ¥ 800.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
	(Cubilete de vidrio)			
	(Cubilete plástico)			
1-91	Plastic pipet, 395 mm length (Pipeta plástica)	500 pcs.	260.-	¥ 130,000.-
1-92	Trigonal flask with cap			
	(1) 1,000 mls.	4 pcs.	2,580.-	¥ 10,320.-
	(2) 500 mls.	6 pcs.	1,720.-	¥ 10,320.-
	(3) 250 mls.	25 pcs.	1,280.-	¥ 32,000.-
	(4) 100 mls.	4 pcs.	900.-	¥ 3,600.-
	(Flasco cónico con tapón con tornillo)			
1-93	Cylinder graduated			
	Glass (1) 500 mls.	5 pcs.	3,200.-	¥ 16,000.-
	(2) 250 mls.	2 pcs.	1,650.-	¥ 3,300.-
	(3) 100 mls.	2 pcs.	1,545.-	¥ 3,090.-
	(4) 50 mls.	2 pcs.	1,100.-	¥ 2,200.-
	Plastic (1) 500 mls.	2 pcs.	990.-	¥ 1,980.-
	(2) 250 mls.	2 pcs.	590.-	¥ 1,180.-
	(3) 100 mls.	2 pcs.	450.-	¥ 900.-
	(4) 50 mls.	2 pcs.	380.-	¥ 760.-
	(Cilindro graduado de vidrio)			
	(Cilindro graduado de plástico)			

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-94	Trigonal flask (1) 3l (2) 500 ml (3) 100 ml (Flasco cónico)	3 pcs. 40 pcs. 10 pcs.	3,050.- 580.- 305.-	Y 15,250.- Y 5,800.- Y 3,050.-
1-95	Pipet (1) 20 ml (2) 10 ml (3) 2 ml (4) 1 ml (Pipeta)	20 pcs. 20 pcs. 20 pcs. 20 pcs.	865.- 395.- 285.- 275.-	Y 17,300.- Y 7,900.- Y 5,700.- Y 5,500.-
1-96	Pipet, Komagome, 20 ml (Pipeta "Komagome")	20 pcs.	380.-	Y 7,600.-
1-97	Reagent bottle, 100 ml (Botella para reactivo)	40 pcs.	700.-	Y 28,000.-
1-98	Sterilizer with table and accessories. with 3 gas cylinders. (Aparato de esterilización de gas)	1 set		Y 707,800.-
1-99	Hypodermic needle (1) 18 G (2) 26 G (Cánula de inyección hipodérmica).	100 pcs. 100 pcs.	20.- 20.-	Y 2,000.- Y 2,000.-
1-100	Catheter (Catéter)	2 pcs.	8,000.-	Y 24,000.-
1-101	Blood counter (FM-360) (Contador de sangre)	1 set		Y 69,000.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-102	Ultrasonic cleaner set with transformer (Limpiador supersónico)	1 set		¥ 215,300.-
1-109	Washer (Lavador)	1 pc.		¥ 2,300.-
1-111	Instrument dry-stand (Mesa para secadora)	1 pc.		¥ 80,000.-
1-112	Plastic washing bottle (Botella para lavatorio)	4 pcs.	250.-	¥ 1,000.-
1-113	PL tester (Aparato de ensayo "PL")	20 pcs.	1,900.-	¥ 38,000.-
1-114	Scissors of straw semen tube (FA-420) (Tijeras para tubo de semen de paja)	4 pcs.	4,200.-	¥ 16,800.-
1-117	Medicines (Medicinas)			
	(1) Pronalgon for ET, 5 mg x 5 pcs./box ("Pronalgon")	46 boxes	8,000.-	¥ 368,000.-
	(4) Neopolycidal for mastitis 50ml x 5/box ("Neopolycidal" para mastitis)	5 boxes	2,200.-	¥ 11,000.-
	for endometritis 50ml x 5/box ("Neopolycidal" para "endometritis")	5 boxes	2,500.-	¥ 12,500.-
	(5) Benzazarconium, 184 ("Benzazarconium")	1 pc.		¥ 9,400.-
	(6) Duibecoo, P.B.S.(1), 10ml/pc. ("Duibecoo P.B.S.")	3 pcs.	900.-	¥ 3,000.-
	(8) Penicillin for ET. 100,000U x 10 pcs. (Penicilina)	2 boxes	370.-	¥ 740.-
	(9) Xylocaine (Xilol)	10 pcs.	1,900.-	¥ 19,000.-
	(10) Separate, 500g ("Separate")	3 pcs.	5,500.-	¥ 16,500.-
	(12) PGF 2α ("PGF")	50 boxes	18,600.-	¥ 930,000.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
	(15) Retalar-50, 10ml ("Retalar-50")	10 pcs.	2,200.-	22,000.-
	(16) Celactal, 25ml ("Celactal")	10 pcs.	5,400.-	54,000.-
	(17) Mycillin-sol, 20ml ("Mycillin-sol")	20 pcs.	500.-	10,000.-
	(18) Francetin, T-powder, 10g x 5 ("Francetin")	4 boxes	1,750.-	7,000.-
	(20) Isodine, 2l ("Isodine")	10 pcs.	8,800.-	88,000.-
	For operation, 500ml	5 pcs.	3,200.-	16,000.-
	(21) Giemsa solution, 100ml (Solución "Giemsa")	2 pcs.	700.-	1,400.-
	(22) Xylene, 500ml (Xilol)	10 pcs.	560.-	5,600.-
	(23) L-ascorbic acid, 25g; (Ácido ascórbico)	1 pc.		550.-
	(24) Blut-2, 500ml ("Blut-2")	2 pcs.	3,500.-	7,000.-
1-4-T	Polyethylene gloves, 120 pcs./box (Guantes de polietileno)	100 boxes	1,800.-	180,000.-
1-5-T	Centrifugal dehydrator H-103H with accessories (Centrifugadora)	1 set		360,000.-
1-6-T	Refrigerator, EV 200 HX, 520l (Refrigerador)	1 set		420,000.-
1-7-T	Water bath with accessories(W-45), 45l (Depósito de agua)	1 set		280,000.-
1-8-T	Magnetic stirrer with hot plate. (Batidor magnético)	1 set		40,000.-
1-9-T	Refrigerator, 730l (EH-270FX) (Refrigerador)	1 set		382,000.-

Nos.	Description of Goods	Quantity	Unit Price	Amount
1-11-T	Mastitis and abnormal milk test set. (FH105-2) (Juego de ensayos de mastitis y leche anormal)	1 set		¥ 106,000.-
1-12-T	Bacteriological milk testing set. (FD-380) (Juego de ensayo de leche bactericida)	1 set		¥ 24,000.-
1-13-T	Thygesen's wire saw embryotome. FG-25 (Sierra de alambre de Thygesen de embrión-tome)	2 sets	26,000.-	¥ 52,000.-
1-14-T	Obstetrical wire saw (Sierra de alambre de obstetricia)	20 pcs.	3,400.-	¥ 68,000.-
1-15-T	Calf saver. FG-75 (Economizador de ternero)	2 pcs.	28,000.-	¥ 56,000.-
1-16-T	Chrome cleaner (Limpiador de cromo)	1 pc.		¥ 35,000.-
1-17-T	Labo-maker (Palo de laboratorio)	300 pcs.	244.-	¥ 122,000.-
1-18-T	Stamp spare (Recambio de sello)	1 pc.		¥ 15,000.-

LISTA DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE T.C. EN 1984

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
	For F.C.V. (E.T.) (Para F.C.V. (E.T.))			
1.	Stainless bottle 1L, 85 mmφ (Botella de acero inoxidable 1L, 85mmφ)	1 pc (pieza)	15,000	15,000
2.	LN2 Container DR - 30 - 10 (LN2 Recipiente DR - 30 - 10)	2 "	340,000	680,000
3.	Voltage regulator, traffic automatic ASC-25 (Regulador de voltaje, tráfico automático ASC-25) 220V, 50HZ, 5KW	1 pc (pieza)	@¥361,000	¥361,000
4.	Blances, spring with dial scale 240 g (Balanza de meulle con escala de esfera)	1 "	72,000	72,000
5.	High ability purity water set TSP-4 (Juego de agua de pureza de alta capacidad TSP-4)	1 "	196,000	196,000
	Spare parts for purity Water set 1L (Piezas de repuesto para el juego de agua de pureza 1L)	12 pcs (piezas)	5,200	62,400
	Purity parts 1L (Piezas de agua de pureza 1L)	3 "	5,200	15,600
6.	Purity tube, large CF-600 (Tubo de pureza, grande CF-600)	1 pc (pieza)	31,000	31,000
	Purity spare parts (Piezas de repuesto del tubo de pureza)	1 "	13,000	13,000
	Purity tube small (Tubo de pureza pequeño)	1 "	26,000	26,000
	Purity spare parts (Piezas de repuesto sel tubo de pureza)	1 "	7,200	7,200
7.	Mini vacuum pumps DR-25 (Bombas de vacío mini DR-25)	1 "	101,000	101,000
8.	Funnels 500ml (Embudos 500ml)	2 "	2,400	4,800

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
9.	Filter holder KG-47 (Sujetador del filtro KG-47)	2 pcs (piezas)	@¥1,500	¥3,000
10.	Filter pumps, metallic 1340-02 (Bombas de filtro, metálicos 1340-02)	2 "	2,600	5,200
11.	(1) Microscope stand for illuminating set (Estante del microscopio para el aparato de iluminación) (220V) X-ED (Olympus) (220V) X-ED (Olympus)	4 sets (juegos)	21,000	84,000
	(2) Spare bulbs 220V-20W (Bombillos de repuesto 220V-20W)	20 pcs (piezas)	500	10,000
12.	Photo equipment for microscope with adapter for exposure meter (Equipo fotográfico para el microscopio con adaptador para exposímetro)	1 set (juego)	184,000	184,000
13.	Lupe X20 (Lupe X20)	4 pcs (piezas)	2,800	11,200
14.	Light Lupe X10 (Lupe de luz X10)	2 "	2,300	4,600
15.	Washing drum & basket (Tambor y cesto de lavado)	1 "	13,000	13,000
	Spare basket (Cesto de repuesto)	1 "	6,000	6,000
16.	Ladle pump MD-10 with Transformer (Bomba de cucharón MD-10 con transformador)	1 set (juego)	19,000	19,000

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
17.	Black polyvinyl brushes for beakers (Escobillas de polivinilo negro para bidones)	20 pcs (piezas)	₱2,600	₱52,000.--
18.	Poly-vinyle brushes for bottle 500ml (Escobillas de polivinilo para botella 500ml)	20 "	300	6,000
	- " - 500ml	20 "	200	4,000
19.	Brusher for pipet (Escobilla para pipeta)	20 "	150	3,000
20.	Sponge washer for test tube (Lavador de esponja para el tubo de prueba)	10 "	100	1,000
	Sponge washer for flasks (Lavador de esponja para frascos)	10 "	160	1,600
	Sponge washer for beakers (Lavador de esponja para bidones)	10 "	330	3,300
21.	Brushes for syringes (Escobillas para jeringas)			
	Small 2ml (Pequeña 2ml)	20 "	130	2,600
	Midium 10ml (Mediana 10ml)	20 "	190	3,800
	Large 20ml (Grande 20ml)	20 "	200	4,000
22.	Basket, large size (Cesto, de gran tamaño)			
	220 x 220 x 220 m/m	2 "	4,400	8,800
	300 x 300 x 300 m/m	2 "	10,200	20,400
	400 x 400 x 300 m/m	2 "	12,400	24,800

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price	Amount (Importe)
23.	Stainless steel pot (Termo de acero inoxidable) 400 x 40 mm	2 pcs (piezas)	(Precio unitario) @₱31,000	₱62,000
24.	Stainless steel dish (Plato de acero inoxidable) 300 x 400 x 50 mm	2 "	23,000	46,000
25.	Stainless steel dish (Plato de acero inoxidable) 360 x 300 x 60 mm	1 pc (pieza)	10,000	10,000
26.	Stainless steel dish (Plato de acero inoxidable Profundo Deeply No.13 No. 13)	1 "	9,000	9,000
27.	Stainless steel tray (Bandeja de acero inoxidable)	1 "	5,600	5,600
28.	Metal containers for sterilizing (Recipientes metálicos para esterilización)	2 pcs (piezas)	6,200	12,400
29.	Sterilizing dish stand FL-61 (Estante para platos de esterilización FL- 61)	2 "	40,200	80,400
30.	Metal container for sterilizing (Recipiente metálico para esterilización)	2 "	14,000	28,000

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price	Amount (Importe)
31.	Flat dish 9 pcs/set (Plato plano 9 piezas/juego)	2 sets (juegos)	(Precio unitario) @¥19,000	¥38,000
32.	Glass cutter (Cortador de vidrio)	1 pc (pieza)	13,000	13,000
33.	Circular desiccators (Desecadores circulares)	2 pcs (piezas)	17,000	34,000
34.	Square desiccators, glass (Desecadores cuadrados, vidrio)	2 "	8,000	16,000
35.	Desiccators for microscope lens, plastic. (Desecadores para lente de microscopio, plástico)	1 pc (pieza)	18,000	18,000
36.	Graduated cylinder, glass (Cilindro graduado, vidrio)	20 pcs (piezas)	3,700	74,000
37.	Flask, glass, 2,000ml (Frasco de vidrio, 2.000ml)	5 "	2,300	11,500
38.	Medium bottles, 100ml (Botellas medianas, 100ml)	10 "	450	4,500
	500ml	10 "	900	9,000
39.	"Komagome's" pipet 3ml (Pipeta, "Komagome")	10 "	110	1,100
	5ml	10 "	130	1,300
	10ml	10 "	180	1,800

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
39.	Bulbs for "Komagome's" pipet (Ampolleta para pipeta "Komagome")			
	3ml	30 pcs (piezas)	@¥60	¥1,800.-
	5ml	30 "	60	1,800
	10ml	30 "	110	3,300
40.	Case for pipet (Caja para pipeta)	1 pc (pieza)	16,000	16,000
41.	Pipet controller (Controlador de pipeta)	10 pcs (piezas)	2,000	20,000
42.	Fixed micro-dispenser 10 µl No.310 (Micro-dispensador fijo)	2 "	23,000	46,000
	Capillary tube No.310G (Tubo capilar)	5 "	3,600	18,000
43.	Forceps 30 cm (Fórceps)	3 "	2,600	7,800
44.	Magnetic stirring rods with pipet (Varillas agitadoras magnéticas con pipeta)			
	(1) ø8m length 25mm (ø8m longitud 25mm)	5 "	280	1,400
	(2) ø8m length 35mm (ø8m longitud 35mm)	5 "	320	1,600
45.	Thermometer 0 - 200°C (Termómetro 0 - 200°C)	10 "	420	4,200

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
46.	Maximum & minimum thermometers 21 - 210°C (Termómetros máximos y mínimos 21 - 210°C)	2 pcs (piezas)	¥2,300	¥4,600
47.	Alcohol lamp (Lámpara de alcohol)	4 "	700	2,800
48.	Silicagel reproduce set (Juego de reproducción de silicagel)	1 set (juego)	22,000	22,000
49.	Universal tool set (Juego de herramientas universales)	1 pc (pieza)	19,000	19,000
50.	Electric tool set (Juego de herramientas eléctricas)	1 "	15,000	15,000
51.	Electric bulb for microscope light Olympus BH 6V-15W, LS-15 (Bombillo eléctrico para la luz de microscopio Olympus BH 6V-15W, LS-15)	10 pc	2,100	21,000
52.	CO ² culture apparatus AC220V, 50HZ, CO ² gas with cylinder (Aparato para cultivos de CO ² , CA220V, 50HZ, gas CO ² con cilindro)	1 set (juego)	1,236,000	1,236,000
53.	Soundproof ultrasonic cleaner "SHARP UL-6100" 220V, 50HZ (Limpiador ultrasónico a prueba de sonido "SHARP UL-6100" 220V, 50HZ)	1 "	813,000	813,000
54.	Dryer for glass instrument AC220V, 50HZ (Secador para instrumento de vidrio AC220V, 50HZ)	1 "	199,000	199,000

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
56.	Chemicals (Productos químicos)			
	(6) Glucose, 500g (Glucosa, 500g)	2 pcs (piezas)	@¥1,300	¥2,600
	(7) Sucrose, 500g (Sucrosa, 500g)	2 "	900	1,800
	(8) Benzalkonium chloride, 18L (Benzalcroruro, 18L)	3 "	15,800	47,400
	(9) Pronalgon F "PROSTIN F2α" (Pronalgon F "PROSTIN F2"α)	90 "	7,200	648,000
57.	Ethylene-oxide gas in 10L cylinder (Gas de óxido etilénico en el cilindro 10L)	2 "	57,000	114,000
58.	Tubes for sterilizing bags (Tubos para bolsas de esterilización)			
	150 x 230	5 bags (bolsas)	46,200	231,000
	70 x 35 x 300	5 "	40,200	201,000
	170 x 40 x 300	5 "	33,000	165,000
	250 x 40 x 370	5 "	47,400	237,000
	250 x 70 x 370	5 "	56,800	284,000
	55 x 370	5 "	39,200	196,000

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
59.	Para film (Parafina)	5 Bags (Bolsas)	@¥3,300	¥16,500
60.	"TOYO" Filter paper (Papel de filtro "TOYO")			
	No.1 100 sheets-15cm (No. 1 100 hojas-15cm)	5 cases (cajas)	580	2,900
	No.101 100 sheets-15cm (No.101 100 hojas-15cm)	5 "	980	4,900
	No.131 100 sheets-15cm (No.131 100 hojas-15cm)	5 "	980	4,900
61.	Silicagel (Silicagel)	10 pcs (piezas)	1,600	16,000
62.	Cleanser for ultrasonic, M-241W, 4Kg (Limpiador ultrasónico, M-241W, 4Kg)	5 "	4,600	23,000
63.	Cleanser for ultrasonic, 20Kg (Limpiador ultrasónico, 20Kg)	2 "	36,000	72,000
64.	Cleaner MA-03, 1L (Limpiador MA-03, 1L)	20 "	2,010	40,200
65.	Disposable filter holder, 0.45 ul (50 pcs) (Sujetador de filtro desechable, 0,45 µl (50 piezas))	5 cases (cajas)	13,400	67,000
66.	"Toyo" filter paper, TM-2 (Papel de filtro "Toyo", TM-2). 47 ϕ mm, 100 sheets (47 ϕ mm, 100 hojas)	1 "	8,300	8,300

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
67.	Paraffin, 500ml (Parafina, 500ml)	5 pcs (piezas)	@1830	¥4,150
68.	Disposable syringes (Jeringas desechables)			
	20ml	1,000 "	43	43,000
	5ml	1,000 "	23	23,000
	1ml	1,000 "	21	21,000
	Disposable Needles (Agujas desechables)			
	18½G	2,000 "	10	20,000
	23-1G	2,000 "	9	18,000
69.	Typewriter (Máquina de escribir)	1 pc (pieza)	157,000	157,000
70.	Dry cabinet with transformer (Gabinete seco con transformador)	1 "	159,000	159,000

Nos. (No.)	Description of Goods (Descripción de efectos)	Quantity (Cantidad)	Unit Price (Precio unitario)	Amount (Importe)
67.	Paraffin, 500ml (Parafina, 500ml)	5 pcs (piezas)	₪830	₪4,150
68.	Disposable syringes (Jeringas desechables)			
	20ml	1,000 "	43	43,000
	5ml	1,000 "	23	23,000
	1ml	1,000 "	21	21,000
	Disposable Needles (Agujas desechables)			
	18½G	2,000 "	10	20,000
	23-1G	2,000 "	9	18,000
69.	Typewriter (Máquina de escribir)	1 pc (pieza)	157,000	157,000
70.	Dry cabinet with transformer (Gabinete seco con transformador)	1 "	159,000	159,000



写真1. SENACSA牧場の受卵牛(レシピエント)候補牛群

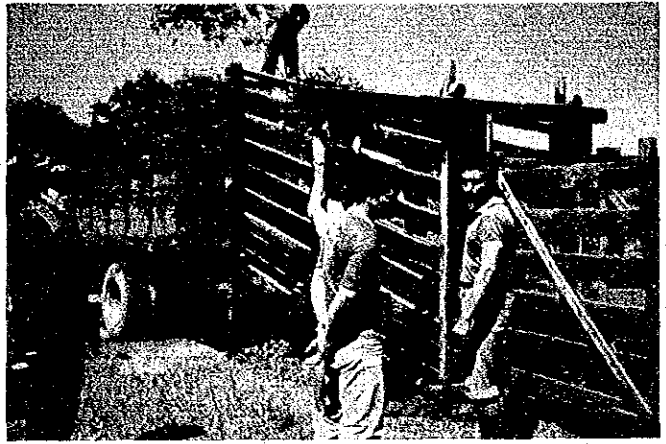


写真2. SENACSA牧場から選び込まれた受卵牛をF. C. V.の肥育施設に受入れている。



写真3. F. C. V. モデル牛舎のブラウン・スイス種を供卵牛(ドナー)として採卵作業実施。



写真4. SENACSA牧場の雑種の受卵牛より分娩したF. C. V. モデル牛舎のブラウンスイス種E・T仔牛。
(1984. 8. 13分娩, パ国における最初のE・Tによる仔牛として大きな社会的反響を呼んだ)



写真5. バレリート種畜牧場における発情牛の選別作業



写真6. バレリート種畜牧場におけるE・T仔牛
 (受卵牛は、褐色のサンタ・ヘルトルージュ種、仔牛は白色のネローレ種およびブラーマン種なのでE・Tによる産仔である事が一目了然である)



写真7. バレリート種畜牧場におけるE・T作業の状況-I
 (保定柵(セボ)は老朽化しているため、作業は困難であった)

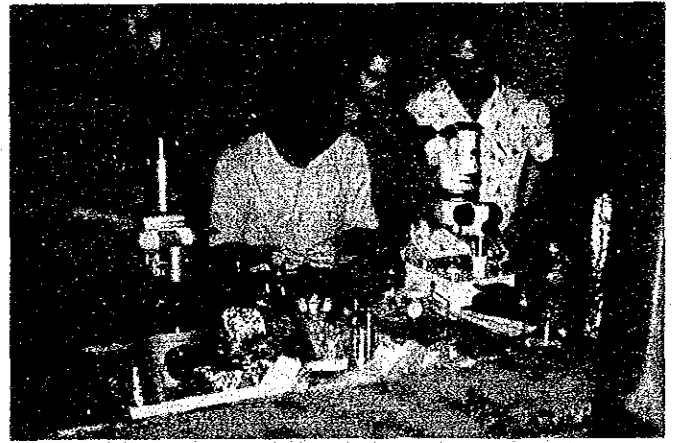


写真8. バレリート種畜牧場におけるE・T作業の状況-II
 (宿泊舎の寝室に試験室を設置し、検卵、凍結、移植準備などを行った)



写真9. F. C. V. のE・T試験室と実習中のO/P
(左端は下平短期専門家)

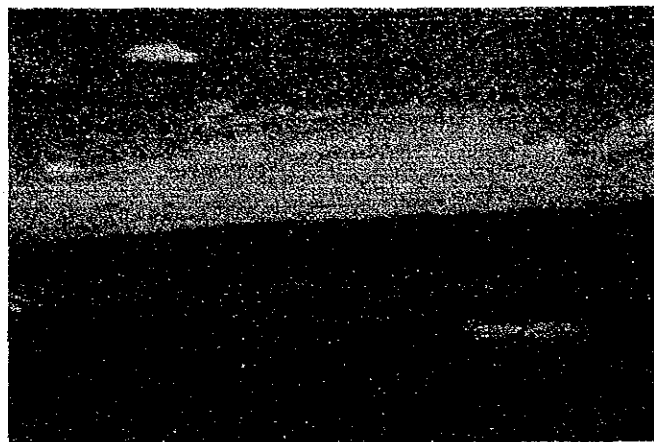


写真10. 受卵牛準備牧場として整備が望まれる
SENACSA牧場のコラル

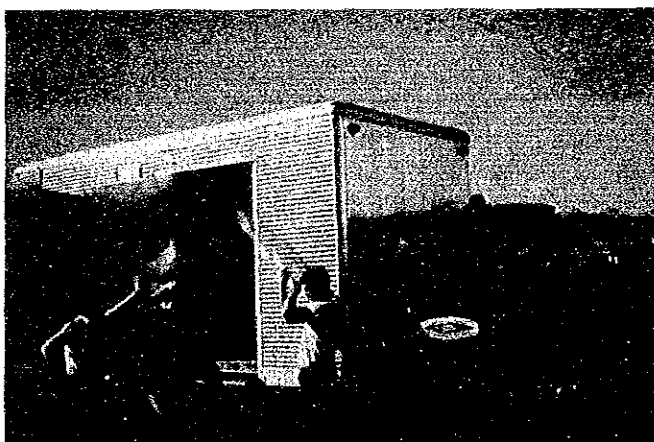


写真11. 移動E・T車I (防塵カーテンを開いて試験室内部を示す)

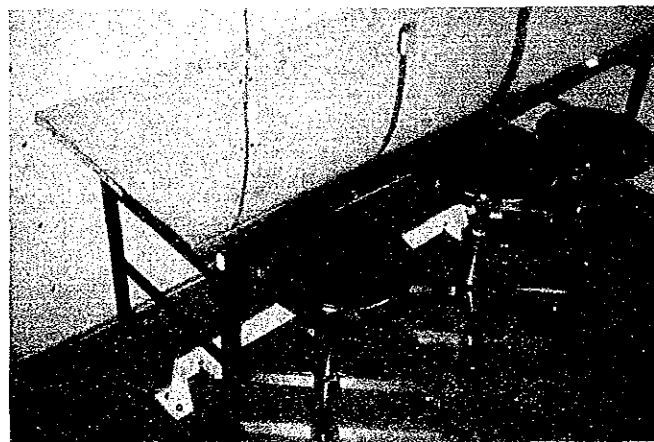


写真12. 移動E・T車II (試験室内の鏡検作業用機と椅子)

担 当 分 野： 家 畜 栄 養

氏 名： 左 久

所 属 先： 帯 広 畜 産 大 学

派 遣 期 間： 昭 和 59 年 10 月 5 日 ~ 昭 和 60 年 10 月 4 日

カウ ン ター パー ト： Dra. Selva Amelia Scheffer de Rojas

Dra. Georgina Morel Garay

Dr. Pedro Gustavo Castellani Rumich

Dra. Selma Ingrid Rosthoj Leonardi

Ing. Agr. Ramona Beatriz Branda de Oka

Dr. Francisco Solano Cubas Denis

Dr. Hugo Federico Idoyaga Benitez

Dr. Antonio Rodriguez Medina

Dr. Roberto Blanco Gonzalez

Dr. Juan Juvencio Cespedes Villalba

目 次

1. 要 約	127
2. 技術協力計画	128
1) 目標の設定とその背景	128
2) 協力計画の内容および手法	129
3. 技術移転の実績及び考察と評価	131
1) 育成雌牛の発育調査	131
2) 自然草地の牧草一般成分の季節変化の分析	132
3) 自然草地における草量調査	134
4) フィールドロット内における牛の飼養試験	136
5) 飼料の消化試験	138
6) 試験圃場における牧草成育試験	139
4. 技術協力の推移	143
1) 日本側のインプット	143
2) パラグアイ側のインプット	144
5. 教訓及び提言	144
附属資料リスト	147

1. 要 約

本報告はパラグアイの家畜繁殖改善に係る牛の栄養問題についての調査・分析の技術移転に関し、1984年10月より1ヶ年間に行なわれた内容をとりまとめたものである。実行計画に沿って1ヶ年間に実施した協力計画の内容と実績は以下の6項目である。

1) 牛の発育調査

パラグアイ東部の2牧場の自然草地に放牧されている育成雌牛群(100頭1群)について毎月1回体重を測定した。これら雌牛の成長は冬季間停滞し、2群の平均日増体量は冬季-0.01kg、夏季0.32kgであった。

2) 牧草の一般成分含量の季節変化の分析

発育調査対象牛群が放牧されている自然草地の牧草を2ヶ月間隔で採取し、化学成分含量およびエネルギー含量を測定、牧草成分の季節変動について検討した。牧草中の粗蛋白質含量は11月から5月にかけて減少し、乾物およびせんい含量は逆に増加するという傾向が認められた。

3) 自然草地における草量調査

上記2)の自然草地の牧草現存量および牛による摂取量の調査をダブルサンプリング法とプロテクトケージ法を用いて行なった。

その結果、草現存量は夏から秋にかけて増加するが、冬季には減少し、秋には立枯れ牧草が増加する傾向が認められた。

4) 牛の潜在的成長能力推定のための飼養試験

パラグアイで広く飼養されているブラーマンおよびサンタガトルーディス種の去勢牛の成長を草地の牧養力に依存するという栄養摂取の規制から解放し、潜在的成長能力を推定する目的で配合飼料とコーンサイレージを飽食させる飼養試験を1985年8月から学内のフィードロットで実施した。

5) 飼料の消化試験

大豆粕、ピーナッツ粕、綿実粕および鶏糞など蛋白質飼料の補給が牧草(ブラキヤリア)の消化に及ぼす影響を検討するために、めん羊を用いたin vivo消化試験を行なった。この試験に先がけ、in vitro消化試験も行なえるよう4頭のめん羊に第一胃フィステルを装着した。

6) 試験圃場における牧草成育試験

大学構内の試験圃場において稲科牧草6品種を播種し、定期的に刈刈を行ない収量の季節変動を調査した。又、CIATからマメ科牧草26、稲科牧草11品種の種子の提供を受け、成育試験を開始した。稲科6品種のうち最も収量の多い牧草はコロニアル、最も少ないのはパンゴラであった。

2 技術協力計画

1) 目標の設定とその背景

パラグアイの肉牛生産の最大の特色はその国土面積の約43%に及ぶ広大な原野と牧草地から得られる草を飼料基盤にしていることである。このことは低コストの牛肉生産を可能にし、国民に安い牛肉を供給しているが、パラグアイを含め南米の肉牛生産効率は世界的レベルで較べるとかなり低い。即ち、年間屠殺頭数を飼養頭数で割った値：屠殺率で示すと8~15%（パラグアイは約12%）と推定され、日本の屠殺率は29%に達している。この低生産性の原因は、牛の栄養が草地の牧養力に支配され、栄養素摂取量が草生の季節変動により大きく変わることにある。

このような栄養供給体制の不安定さは牛の成長に影響を及ぼすのみならず、繁殖成績にも影響を与えている。パラグアイの牛の繁殖率は50%と言われ、本プロジェクトで人工妊娠技術の導入を計っているが、過排卵処理の成功率は低く、正常卵の数が少ないなど牛の栄養の貧困さが原因と思われる問題点が指摘されている。

動物の性成熟は加齢と体格によって律速されており、どんなに月齢が進んでも或る一定の体重にまで成長しなければ発情は起らない。パラグアイの牛の場合はこの問題に直面している。この国の牛の繁殖効率の改善、低生産性の打破には栄養条件の改善が先決課題と

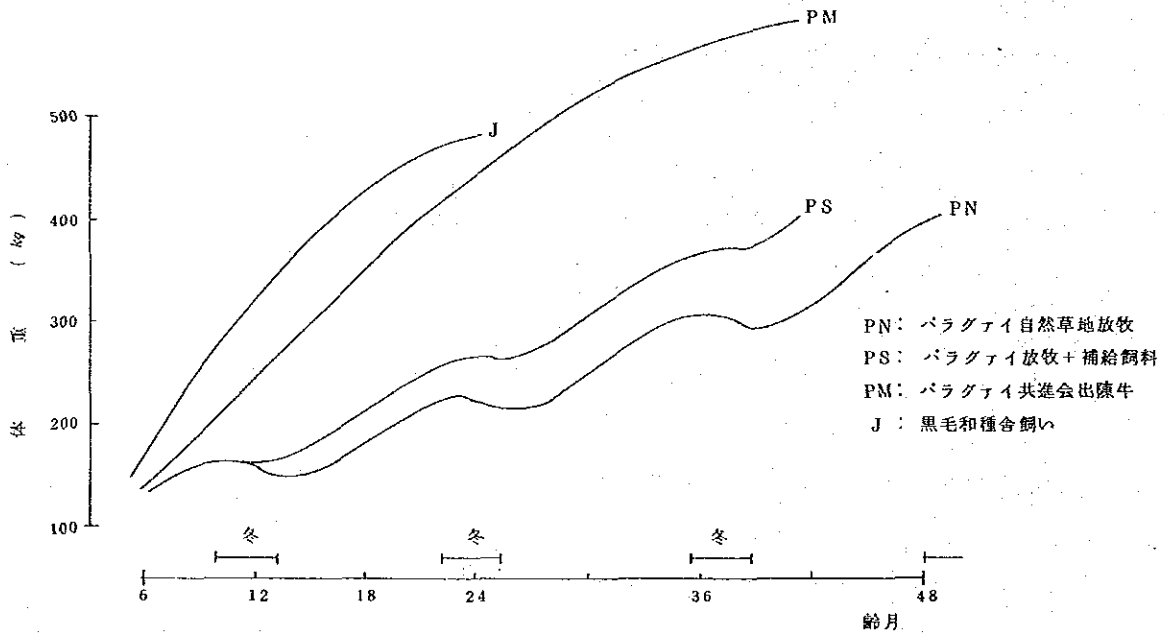


図1. 若雌牛の成長模式図

言えよう。

図1はパラグアイの牛および日本の牛の成長を模式化したものである。曲線PNはパラグアイの自然草地に放牧されている牛の成長曲線、PSはそれに冬季間補助飼料を与えて体重減少を防止した成長曲線、PMはパラグアイの家畜共進会出陳牛の月齢と体重から描いた高栄養条件下での成長曲線、Jは黒毛和種雌牛を日本式飼養で飼った時の成長曲線である。

図から明らかなように、曲線JとPNとの差は品種の違いばかりでなく栄養条件の差が大きく影響している。曲線PMに載せた成長とPNに沿った成長では飼養にかかる投資に大きな差がある。この2本の曲線の間での成長速度で、より経済効率が高く、繁殖成績を向上させる飼養方法を開発することが本プロジェクトの課題のひとつと思われる。

そこで、栄養分野の技術協力の目標は1)パラグアイの牛の栄養について現状を把握すること、2)パラグアイで飼養されている牛の潜在的生産能力を推定すること、3)改良草地の利用、補助飼料資源の選択など栄養改善策を検討することの3点に設定した。

2) 協力計画の内容および手法

前項に述べた技術協力の目標に従って立てた協力計画は以下の6項目である。これらのうちi), ii), iii)は図1における曲線PNの把握とその背景の検討、IV)は曲線PMの推定、V), vi)は曲線PS達成のための手段の検討と位置づけることができる。

i) 育成雌牛の発育調査

牛の体重の経時的推移を発育標準やその他の座標で比較すると、牛の栄養状態や、品種の特性、牧場の飼養管理の良否などがわかる。

本プロジェクトのデモファームであるヴェナビスタ牧場および農牧省管轄のバレリート種畜牧場に発育調査の協力を依頼し、1984年4月に各牧場で100頭の離乳雌牛群を編成し、以後毎月1回体重測定を行なった。

バレリート種畜牧場では、この100頭の群を35~85haの牧区に収容し、季節による草生の変化に合わせて牧区の移動を行っていた。一方、ヴェナビスタ牧場の牛群構成は大型で、調査対象牛群は他の牛と一緒に約500頭の群に組み込まれ、約400haの大牧区に放牧されていた。

体重測定は離乳から初回種付までの期間継続することとした。尚、この調査の開始から半年間は前任者によって手がけられた。

ii) 自然草地の牧草一般成分の季節変化の分析

牛の発育の季節変動と牧草の化学的組成の季節変化との因果関係を知る目的でヴェナビスタ牧場およびバレリート種畜牧場の発育調査対象牛の収容されている牧区の牧草を1985年11月より2ヶ月毎に採取し、分析に供した。分析項目は飼料の6成分、ADF,

NDF, Ca, Mg, Pおよびエネルギー含量である。分析サンプルの採取にあたっては立ち枯れ草を含む画一的な採取はやめて、実際に牛が採食していると思われて茎葉部を中心に刈り取るようにした。

6成分およびADF, NDFの分析は日本における同一の方法で、Ca, Mgの定量はカウンターパート達が従来行なってきた馴れているキレート滴定法によって行なった。

iii) 自然草地における草量調査

牛の発育と草地の草量の季節変動との関連性を検討する目的で前項 ii)と同様にヴェナビスタ牧場とバレイート種畜牧場の草現存量および牛による牧草摂取量の調査を1985年1月より2ヶ月毎に行なった。草現存量調査は短期派遣されていた前野専門家の指導によりダブルサンプリング法で行なった。この方法では草地内の草量の多少を5段階に分類し、各段階の一定面積内の牧草を採取・採量するので、このサンプルの一般成分の分析も行なった。

一方、牛による牧草摂取量を推定するために1 m³のプロテクトケージを作製し、1牧区に4基のケージを設置、2ヶ月毎にケージ内外の牧草を刈取ってその差から牛による採草量を算出した。

iv) フィードロット内における牛の飼養試験

本試験では離乳後の育成牛を2群に分け、1群をフィードロット内に導入し、1年間濃厚飼料とコーンサイレージを飽食させ、最大成長速度を発揮させ、残りの1群は自然草地に放牧し、その成長速度を比較することを狙いとした。約10ヶ月齢のブラーマンおよびサンタガトルーディス各20頭を1985年6月にヴェナビスタ牧場で選定し、このうち各品種10頭づつを大学のフィードロットに移し、残り各10頭づつは牧場の自然草地内に放牧した。大学に移した10頭づつには、濃厚飼料とコーンサイレージを日本飼養標準で目標日増体1.1kgに設定した給与量を与え、増体、採食状況に応じて増給することとした。

両群共毎月1回体重測定を行ない、フィードロットの牛については体重測定時まで毎日の飼料消費量を集計し、飼料効率の検討を行なった。給与する濃厚飼料は大学内飼料工場に配合設計を指示して製造させた。又供試牛はヴェナビスタ牧場との間で借上げ契約を結び、1年後の試験終了時の増体分から借料を支払うこととした。

v) 飼料の消化試験

本試験では、蛋白質補給飼料の給与が牧草の消化に及ぼす影響を検討し、冬季の栄養不足時の蛋白質補給が第一胃発酵を活性化し、立ち枯れ牧草の採食量増加や消化性向上の効果を示すかどうかを検討しようとした。

めん羊4頭に大豆粕、綿実粕、ピーナッツ粕、鶏糞を4×4ラテン方格に従って配置

し、ブラキヤリア乾草と共に与え *in vivo* 消化試験を行なった。この試験に先立ち、種々の飼料資源の消化率を迅速に推定するために *in vitro* 消化試験が実施できるようめん羊に第一胃フィステルを装着した。

VI) 試験圃場における牧草成育試験

改良草地の利用はパラグアイの肉牛飼養における現状の低生産性の克服のための有力な手段である。牧草の成育、収量および化学成分に関する品種比較の情報は重要と考えられ、この試験が計画された。この試験の指導は草地の短期専門家前野休明氏が中心的に行なった。同氏の報告との重複をさけて概略を述べる。

パラグアイで入手したイネ科 6 品種の種子については、試験圃場の一部約 500 m² に 3 × 5 m の区画を 6 品種 3 反復分および通路を設け、区画割付けをした後 1984 年 11 月 30 日に播種を完了した。その後、区画内の草生を均一化するための刈取りを行なった後 2 ケ月間隔で 1 m² の坪刈りをして収量を調査し、刈取った牧草の一部から化学分析を行ない、6 品種の牧草の生育の季節変動を追跡した。

一方、CIAT から提供された種子はイネ科 11、マメ科 26 品種で、いずれも少量であるため 1 m × 2 m の区画に 21 ケ所のスポット播きをした。播種は 1985 年 4 月 3 日に完了した。

3. 技術移転の実績及び考察と評価

1) 育成雌牛の発育調査

バレリート種畜牧場とヴェナビスタ牧場の育成雌牛群の体重の推移は図 2 に示した。両牧場の牛群品種構成はいずれもブラーマンヤサンタガトルーデイスの雑種が主体である。パラグアイでは牛の繁殖は一般に春に交配、冬分娩、翌秋に離乳という規則性がある。図における 2 つの牧場の発育様相の差は草生、飼養管理の違いが反映しているものと思われる。

ヴェナビスタ牧場の牛の発育曲線は起伏が少なく、順調な発育を示し、バレリートのそれよりも上回っている。一方、バレリートでは、秋冬および春に体重減少があり、変化に富んだ成長パターンを示している。バレリートでは冬季間の補給飼料としてえん麦を青刈で給与しているとの話であったが、その量と期間などが正確には記録されていない。

パラグアイの四季の変化は日本ほど明瞭ではないが、季節による発育の違いを各牧場牛群の日増体量で示すと表 1 の通りである。

表1. 日増体量の季節変化 (kg/日)

時 期	ヴェナピスタ牧場	バレリート種畜牧場
9月～11月(春)	+0.01	+0.04
12月～2月(夏)	+0.22	+0.26
3月～5月(秋)	+0.31	0.00
6月～8月(冬)	-0.06	-0.07

冬季間の体重減少はこの表からみるとおよそ-0.07kg/日である。本調査対象の100頭毎の群の日増体量の巾は+0.38~-0.13kgとなり、自然草地放牧の場合、最大日増体は夏から秋にかけて生じ、およそ0.4kg以内と推定された。

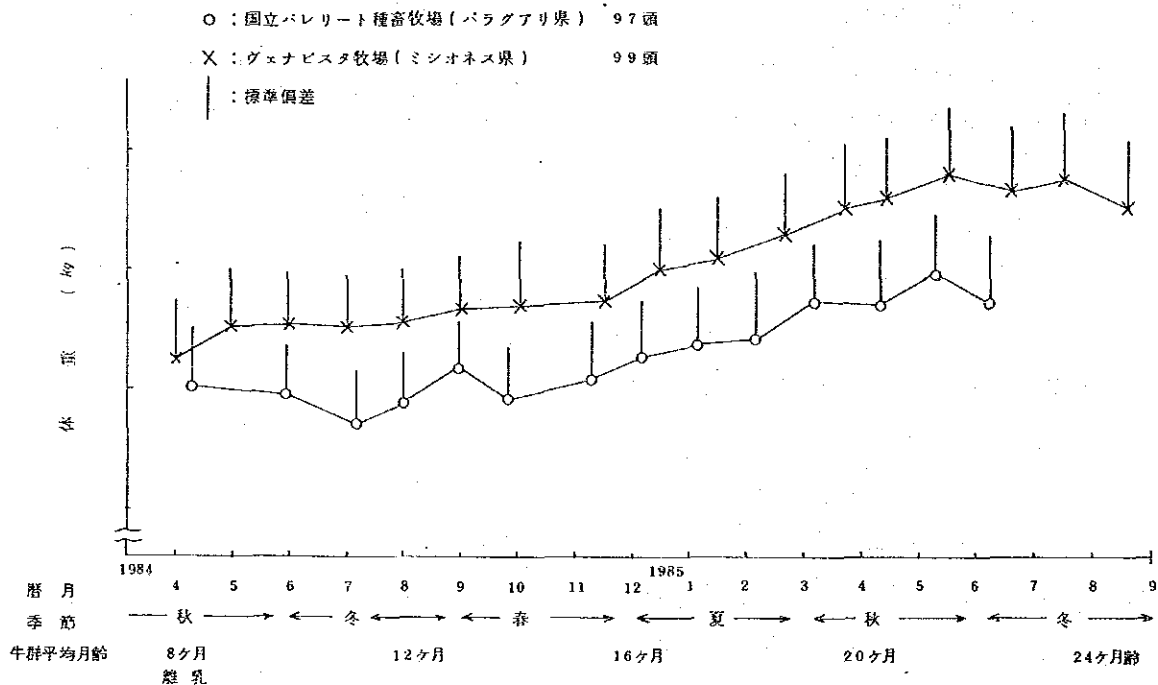


図2. 演示牧場における育成雌牛群の発育状況

この種の調査活動には高度な技術や難しい操作はない。先入観なしに体重を測り、測定時毎に牧場の状況を聞き取り、几帳面にデータを整理してゆく根気があればよい。得られた結果をどう読み、どのように解釈をつけるかが重要である。この点では、O/Pのこの仕事に対する興味、関心の深さは必ずしも十分とは言えない。

2) 自然草地の牧草一般成分の季節変化の分析

バレリート種畜牧場及びヴェナピスタ牧場の放牧地の牧草一般成分の分析値は表2に示した。バレリートの牧草乾物含量の推移をみると3月から7月にかけて乾物含量が増加し、

立ち枯れ傾向の現われと考えられる。

牧草乾物含量はヴェナビスタの方が常に高かった。

粗蛋白質含量は両牧場とも3月に最も低く、その前後共高い傾向がみられた。粗せんい含量は11月から5月に向かって上昇し、それ以後下降し、粗蛋白質含量の季節変化とちょうど逆の傾向がみられた。粗せんい含量は、粗脂肪、粗灰分含量と同様に両牧場間で有意な差はなかった。NFE含量は年間を通じてわずかにヴェナビスタ牧場の方が高く、両牧場とも3月が最も高い数値を示していた。一方、ADF、NDF含量は年間を通して牧場間に有意な差はみられず、3月が最も高くなる季節変動を示した。

表2. 自然草地における牧草の化学成分

(単位：乾物%)

	乾物	粗蛋白質	粗脂肪	粗せんい	粗灰分	N.F.E	A.D.F	N.D.F
バレリート種畜牧場								
11月	38.0	7.3	1.9	23.9	12.5	47.1	32.9	61.0
1月	36.5	4.6	2.2	27.5	10.7	47.8	38.2	65.4
3月	40.6	4.1	1.7	35.6	6.6	52.0	46.6	76.4
5月	45.3	5.1	2.7	36.1	10.2	45.8	45.7	77.8
7月	48.6	5.3	1.5	30.9	11.9	50.3		
ヴェナビスタ牧場								
1月	53.1	5.8	2.8	31.5	7.7	52.2	40.5	69.1
3月	51.1	4.9	1.6	32.2	8.6	52.7	41.7	74.3
5月	48.2	5.2	2.1	29.5	10.8	52.6	38.4	68.8
7月	47.4	7.4	1.4	28.5	16.1	46.8		

以上の結果より、パラグアイの自然草地における牧草の一般成分の季節変動には3月から5月にかけて変曲点をもつ増・減傾向が認められた。(粗蛋白質、粗せんい、粗灰分)

牛の発育が良好であったヴェナビスタ牧場の牧草はバレリートのそれよりも粗蛋白質、NFEおよび乾物含量が高かった。

従来この研究室では飼料の粗蛋白質定量にはマクロケルダール法を用いていたが、分析点数の増加につれ、装置の増設を要し、日本からは、試料、試薬量、時間の節約になるミクロケルダール装置を導入した。牧草成分の分析に先がけてのミクロケルダール法による窒素の定量法を指導し、C/Pの技能点検を行なった。

あらかじめN量の既知の試料を3段階量、各3反復分析し、反復の再現性、3段階量に対する測定値の直線性を検討した。

その結果、マイクロケルダール法による窒素の定量の技術はほぼ満足できる水準に達したと思われた。

一方、飼料中のマクロミネラル (Ca, Mg, P) の分析技術を点検したところ、Ca と Mg では、同一試料に対する反復性は良好であるものの、3段階量の測定値が理論値から大きく外れるという結果であった。従ってミネラルの分析技術については、分析方法、技術、共に再検討する必要があると判断された。尚これら分析精度検討の結果は1984年第3、4四半期報告書に詳述した。

3) 自然草地における草量調査

演示牧場の自然草地における牧草の現存量調査を2ヶ月間隔で行なった結果は表3に示す通りである。現存量とは、牧草の生産量から家畜による摂取量を差し引いた量を示すものであるから、摂取量に変化がなければ現存量の大小は生産量と一致するが、現存量が変化しなくても摂取量が少なければ、生産量は多く見積られることになる。又、牛が食べない立ち枯れ牧草が多くなると現存量は大きくなる。表にみられるようにヴェナビスタ牧場の現存量が1月から5月に向って増加しているのはこの立ち枯れ牧草の増加が反映したものと解釈される。

表3. 自然草地における牧草現存量 (乾物 kg/ha)

測定時期	バレリート種畜牧場	ヴェナビスタ牧場
1985年1月	1,092[100ha]	1,456[400ha]
3月	10,871[60"]	2,257[400"]
5月	10,637[60"]	3,598[500"]
7月	6,326[85"]	833[500"]
年間推定生産量	43,389	12,216

[]内は牧区面積

表4. ダブルサンプリング法における草量区分の牧草サンプル成分分析値

(乾物%)

草量区分	乾物	粗蛋白質	粗せんい
1	43.6	5.5	21.1
2	54.4	4.5	25.6
3	60.6	4.0	27.6
4	60.8	3.3	30.0
5	68.1	3.3	32.8

表 5. プロテクトケージ法により推定した牛の牧草摂取量

(M±SD: 乾物 kg/日・頭)

測定時期	バレリート種畜牧場	ヴェナビスタ牧場
1985年 3月	—	0.3 ± 0.9
5月	12.0 ± 9.2	5.8 ± 9.5
7月	— 0.8 ± 18.4	1.58 ± 12.5

$$\text{推定牧草摂取量 (kg/日・頭)} = \frac{\Delta P \times \text{牧草地面積}}{\text{放牧日数} \times \text{放牧頭数}}$$

△P: プロテクトケージ内草量 - ケージ外草量

ダブルサンプリング法の草量区分で、草量最少のランク№1から最大のランク№5までの牧草サンプルの乾物、粗蛋白質、粗せんい含量を表4に示した。ランク№5の牧草は乾物と粗せんい含量が最も大きく、蛋白含量が最も小さいという立ち枯れ牧草の典型的な成分割合を示していた。即ち、この方法により推定した草現存量が多いことは必ずしも可食草量の多いことを意味していない。

プロテクトケージ法によって推定した牛の牧草摂取量は表5に示した。数値は各牧場の1牧区に4個ずつ置いたプロテクトケージの内外の牧草量の差の平均値から、その牧区面積、放牧期間、放牧頭数をもとに算出した値である。表から明らかなように、結果は標準偏差が大きく、4個のケージ間のバラツキが大きかった。

このような結果になった原因にはプロテクトケージ外の1m²の草量のバラツキの大きさがあげられる。広い牧区に4個だけケージを置くとその設置場所によっては2ヶ月の測定間隔中ケージの周辺で牛が採食せず、ケージ内外の差が採食量を反映しないことが起り得る。この手法は狭い放牧地で放牧圧が高く、かつ牧区内の草生が均質である場合には放牧牛の採食量推定に有効な手段である。しかしながら、今回の調査対象牧場のように大牧区で地形が変化に富み、少頭数放牧という条件下ではこのままでは使えず、何らかの改良策を考える必要がある。

こうした問題を含んではいるが、ヴェナビスタ牧場のデータでは、5月から7月にかけて牧草摂取量が増加する傾向がみられ、この時期に牧草現存量が減少していること、牛群の体重増加も横ばいから減少傾向にあることと符合しており興味深い。

本調査はG/P達にとって初めての経験であり、実践を重ねるにつれて、方法の原理についての理解が深まっているように思われる。草地の現場に立って、その牧区中の最大と最小草量のスポットを見つける目を養うのは相当の経験が必要であり、プロテクトケージ法の実践においてもケージの設定場所の選定に同様のことが言えよう。従って、これら草地部門の技術移転をより確固たるものにするためには、日本側として、草地専門家の長期

派遣を、バラグアイ側は草地専門のC/Pを配置する等の対策が必要である。

4) フィードロット内における牛の飼養試験

本試験開始に先立ち、フィードロットで給与する飼料の配合設計給与基準、飼養管理法についてC/Pと議論を重ね表6、7に示す飼料の配合構成比、給与基準を決定した。

表6. 試験飼料の配合構成設計

給与対象 (体重範囲)	150~250kg	251~350kg	351~450kg	451~550kg
配合材料	kg %			
ピーナツ粕	2.0	1.0	0.5	0.5
綿実粕	3.5	1.0	1.0	0.5
大豆粕	2.0	1.0	0.5	0.5
トウモロコシ	47.5	52.9	63.9	79.4
藪	40.9	40.0	30.0	18.0
骨粉	3.0	3.0	3.0	3.0
塩	1.0	1.0	1.0	1.0
Vt・ミネラル プレミックス	0.1	0.1	0.1	0.1
栄養含量				
粗蛋白(%)	14.0	12.0	11.0	10.0
ME(Mcal/kg)	2.94	2.97	2.99	3.02

表7. フィードロット牛飼料給与基準

体重範囲	200	251	301	351	401	451	501
飼料	~ 250	~ 300	~ 350	~ 400	~ 450	~ 500	~ 550
配合飼料	4.4	5.5	7.7	8.8	9.9	11.0	9.9
コーンサイレージ	5.7	5.8	4.9	4.5	4.4	4.0	6.8

単位：原物 kg/日

尚、入手したコーンサイレージは大学附属農場で乳牛用に生産されているものであり、水分含量75~79%、粗蛋白含量7.0%、として栄養価計算をした。

供試牛の発育の推移は図3に示した。フィードロット向け牛群と自然草地に残る牛群の選別を行なった時の平均体重はブラーマン199±20, 202±26kg, サンタガトルーディス204±14, 205±17kgであった。その後約1ヶ月後にフィードロット牛群は大学に輸送され、輸送ストレスにより体重が2~4kg減少した。一方、自然草地放牧牛はこの間、両品種共1日0.37kgの増体がみられた。その後フィードロット牛は配合飼料とコーンサイレージへの馴致を経て高栄養飼養が開始された。

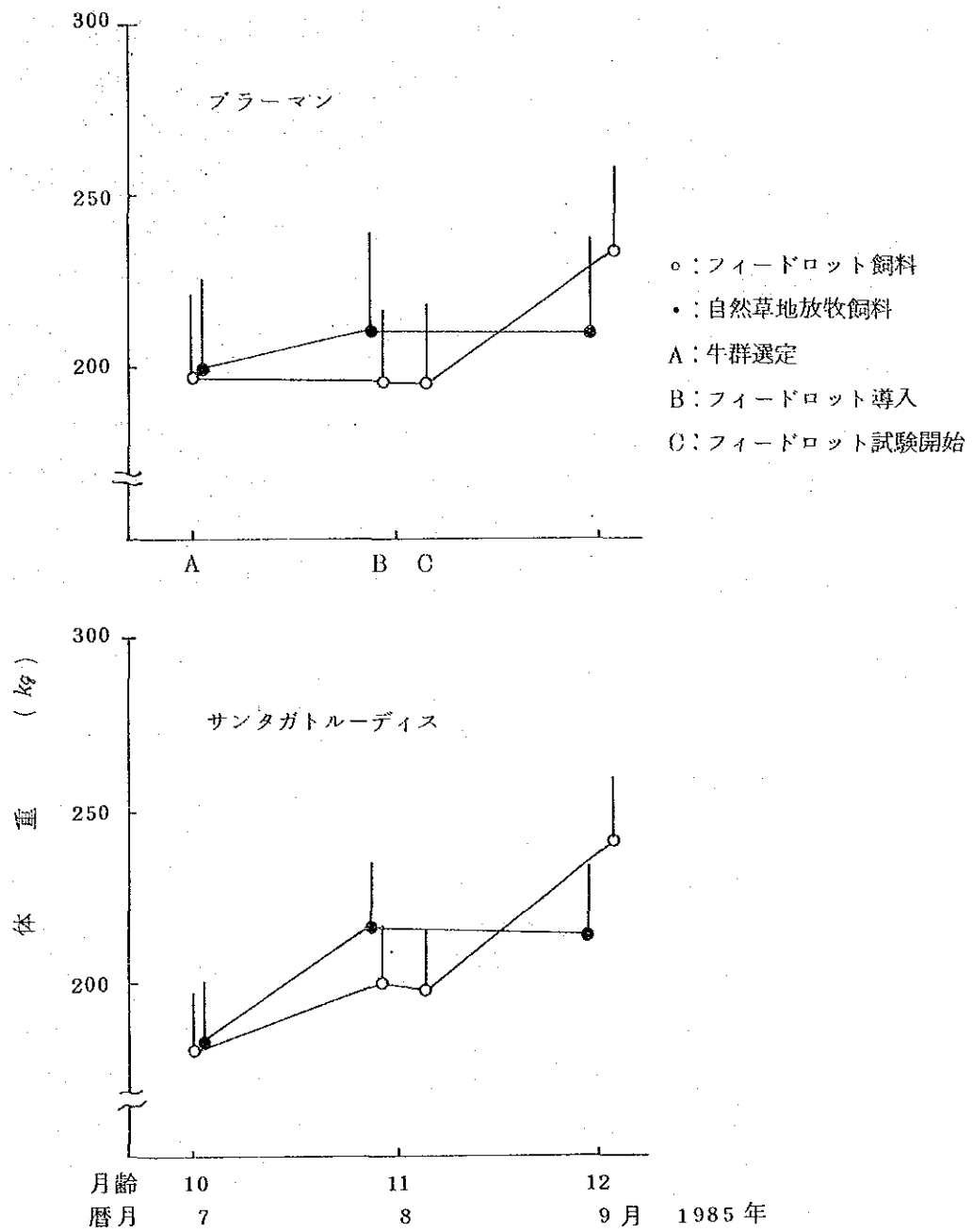


図3. フィードロットおよび放牧飼養比較試験

試験開始後1ヶ月目の12ヶ月齢時の平均体重はブラーマン235kg、サンタガトルーデイス241kgで、この間、1頭1日当りの飼料消費量は、配合飼料4.5kg、コーンサイレーヅ6.7kg、1日増体量はそれぞれの品種で1.22、1.34kgとなった。一方、この期間、自然草地放牧牛群は天候不順の影響もあって平均体重が1～2kg減少した。

その後の発育に関する情報は任期終了後で入手していないが、現地は早産気味ということなので自然草地牛群の栄養不足が懸念される。本試験は実施期間が1ヶ年あり、任期中には完結しなかったため、継続させることをO/Pおよび後任専門家に託した。

フィードロット内飼養は飼料コストがかかるので敬遠されているが、繁殖素牛に対しては性成熟を早め、繁殖供用の回転を早められること、天候不順などによる栄養的危機をさけて計画的な子牛生産が可能になるなどの利点があげられる。又、肥育牛に致っては口蹄疫の問題をクリアできれば、肥育回転を早め、若い牛の肉を輸出向けに増産できるというメリットが考えられる。

本試験の実施は休眠状態であった大学のフィードロットを活用し、大学の飼料工場をさらに活性化するという副次的効果をもたらした。O/P達の取り組みも積極的であり、特に畜産学教室のO/Pは終始、中心的にこの仕事を動かした。得られるデータの中広い活用が期待される。

5) 飼料の消化試験

熱帯草地ではプロテインバンクと呼ばれるマメ科牧草の小牧区改良草地を設けて乾期の栄養不足を補うと、牛の体重減少を防ぐことができると言われている。この体重減少防止効果は蛋白質補給それ自体の有効性ばかりでなく、第一胃内微生物叢に影響を及ぼし、第一胃消化性が高まり、牧草の摂取量が増し、エネルギー不足をも解消するという効果に由るものと考えられる。このことを実証する目的で消化試験をO/Pと共に企画し、蛋白質補給飼料となる飼料資源を4つ選定し、これらの補給が牧草の消化に及ぼす効果を検討する試験を実施した。供試動物にはルーメンフィステルを装着しためん羊4頭を用いた。試験計画は表8に示す通り4×4ラテン方格法に従って作成した。

消化試験はin vivoおよびin vitroの2通りを実施した。in vivo消化試験の1試験ピリオドは予備期9日と全糞採取期5日間の合計14日間とし、9月10日から開始された。in vitro消化試験は蛋白質補給飼料を与えられた羊の第一胃内容液を用いてブラキヤリア乾草の乾物消化率を測定することとし、in vivo消化試験における各ピリオドの最後の日に第一胃内容液を採取し、Tiley & Terry法に従って実施した。

これら消化試験は9月から開始されたので任期中に完了することができなかった。試験の継続、試料の分析、結果の集約等はO/Pと後任専門家に依頼した。

消化試験の技術移転はin vivoに関しては前任者によって手がけられており、今期は

表 8. 消化試験プログラム

めん羊 No	乾草単独 給与期	蛋白補給飼料添加期			
		I	II	III	IV
		14日	14日	14日	14日
1	B	S	G	M	A
2	B	A	S	G	M
3	B	M	A	S	G
4	B	G	M	A	S

B: ブラキヤリア乾草 1 kg/日

S: " 800g + 大豆粕 200g/日

A: " " + 綿実粕 "

M: " " + ピーナッツ粕 "

G: " " + 鶏糞 "

その技術を確認たるものとすべく訓練すること、パラグアイの現場で望まれている消化率の情報を得ることの2点を狙いとして試験を実施した。

C/Pの消化試験に対する関心は強く、取り組みは大変積極的であった。

めん羊のルーメンフィステル装着は1日2頭ずつ、2回に分けて行なった。ルーメンフィステルはアスンシオン市内の水道工事材料店から、家庭プール用のプラスチック製パイプとこれに合う外ツバを購入し、大学附近のビニールテント加工業者に改造を依頼して作った。この手術はC/Pにとって初めての経験となったので、手術過程の概略と各段階のポイントなどをまとめた西語のメモを作り手術のオリエンテーションを行なった。1頭目の手術は日本人専門家が執刀しながら指導し、2頭目はC/Pが執刀、専門家が助手役となって指導を行なった。手術は大学附属家畜病院で、獣医学部の学生2クラスの見学実習の一環として行なわれた。供試めん羊の体重は48~52kgで、術後の経過は良好であった。

6) 試験圃場における牧草成育試験

本試験はパラグアイで入手したイネ科牧草6品種の試験と、CIATから種子を提供されたマメ科牧草26品種、イネ科牧草11品種の試験の2つに別けられる。

前者は1984年11月末に播種完了後、12月21日発芽、3月14日に草生を均一化するための刈取りを行ない。以後5月より2ヶ月間隔で収量調査、成分分析のための刈取りを行なった。

一方、後者は1985年4月3日播種完了、4月10日発芽までは順調であったが、その

後冬季に入って成育が停滞し、蟻、その他の害虫によって根や葉に被害を受け、特にマメ科牧草の生育の遅れが著しい。試験圃場の土壌分析結果は表9に示す通りであった。分析を行なったORIAの千葉専門家からはアルミ含量が少なく、リン酸吸収の低い、良質の土壌であるとのコメントを得た。上記イネ科6品種の生育試験は施肥区と無施肥区を設け、施肥区にはNPKS-12・12・17・2という肥料を12m²当り300gおよび尿素を12m²当り187g投入した。

CIATからの種子はCIATの標準試験マニュアルに従って施肥・播種を実施した。このCIATからの種子の試験では生育が遅れているため任期中に刈取りまでに致らなかった。

表9. 試験圃場の土壌分析値

深 さ	PH		y ₁	CaO (mg)	MgO (mg)
	H ₂ O	1N KCl			
0 ~ 5cm	6.2	5.9	0.62	46.0	16.9
5 ~ 10cm	6.2	5.8	0.62	51.6	10.5

表10にイネ科牧草6品種の成育試験の収量成績を示した。表から明らかなように施肥区と無施肥区で収量に有意な差はみられず、この試験からは施肥効果が評価できなかった。

試験圃場のわずかな傾斜を考慮して施肥区を低い方に設けたので、肥料の無施肥区への浸透は考え難く、施肥効果が表われなかった原因としては、肥料の品質の悪さ、施肥量が少なかった場合などが考えられる。この点についてG/Pおよび大学スタッフの間にも論議が湧いたが、原因究明に決定的な解釈は出てこなかった。

5月の第一回刈取から9月の第3回まで一貫して6品種のうちで最も収量の多いのはコロニアル、最も少ない品種はパンゴラであった。

3回の刈取りでは9月が最も収量が少なく、冬季の牧草生産の低下を反映していると思われる。7月の収量は各品種共5月の収量の約45%、9月になると約42%まで減少している。

このような季節変化に由ると思われる牧草の収量減少傾向には施肥区、無施肥区間で殆んど違いがみられなかった。(表11)

表11. 刈取り収量の季節的变化

刈取り月	施 肥 区	無施肥区
5月	100 %	
7月	45.2 ± 10.0	45.9 ± 6.2
9月	41.4 ± 10.7	43.0 ± 14.5

数値は5月の第1回刈取り収量に対する%、6品種の平均値

表 10. イネ科牧草 6 品種の生草収量

($M \pm SD$: kg/m^2)

牧草品種名	施肥区	無施肥区
第 1 回刈取 (1985 年 5 月 6 日)		
Panicum Max Colonial	3.9 ± 1.3	4.1 ± 1.1
" " Gatton Panic	2.2 ± 1.0	2.9 ± 0.5
" " Green Panic	2.1 ± 0.5	2.0 ± 0.2
Setaria Kazungula	2.3 ± 0.8	3.1 ± 0.2
Brachiaria Decumbens	2.3 ± 0.1	2.4 ± 0.2
Pangola	1.7 ± 0.2	1.2 ± 0.3
第 2 回刈取 (1985 年 7 月 13 日)		
Panicum Max Colonial	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.5
" " Gatton Panic	1.1 ± 0.3	1.4 ± 0.2
" " Green Panic	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.1
Setaria Kazungula	0.9 ± 0.4	1.2 ± 0.2
Brachiaria Decumbens	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.4
Pangola	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1
第 3 回刈取 (1985 年 9 月 18 日)		
Panicum Max Colonial	1.4 ± 0.1	1.9 ± 0.8
" " Gatton Panic	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.1
" " Green Panic	1.0 ± 0.2	1.4 ± 0.6
Setaria Kazungula	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.3
Brachiaria Decumbens	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.2
Pangola	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1

表 12. イネ科牧草 6 品種の一般成分分析値 (施肥区) (乾物%)

5 月刈取	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗せんい	粗灰分	N F E
P.M.Colonial	70.2	14.2	2.4	31.9	10.6	28.2
P.M.Gatton Panic	75.8	12.8	2.2	33.3	11.7	30.2
P.M.Green Panic	73.1	11.6	2.2	34.2	10.6	32.6
Setaria K.	78.1	10.6	2.7	31.2	7.4	29.6
Brachiaria	74.1	10.1	2.8	35.1	8.2	33.5
Pangola	69.6	11.3	2.2	30.6	8.6	38.3
7 月刈取						
P.M.Colonial	68.2	9.1	1.0	33.1	12.7	35.8
P.M.Gatton Panic	70.3	9.4	1.7	29.5	16.1	32.7
P.M.Green Panic	74.1	15.4	1.6	31.8	15.6	26.5
Setaria K.	76.6	13.7	2.4	27.4	11.6	35.3
Brachiaria	71.0	11.9	1.2	25.9	12.3	39.6
Pangola	64.2	11.2	1.8	28.1	11.4	37.9

表 13. イネ科牧草 6 品種の一般成分分析値 (無施肥区) (乾物%)

5 月刈取	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗せんい	粗灰分	N F E
P.M.Colonial	71.3	9.1	2.6	33.2	10.5	33.1
P.M.Gatton Panic	74.2	11.0	2.1	35.2	11.2	29.4
P.M.Green Panic	69.7	7.8	2.1	35.0	12.3	34.3
Setaria K.	77.6	13.1	2.7	29.8	7.3	19.7
Brachiaria	75.8	11.8	2.8	21.8	11.4	30.7
Pangola	77.2	9.8	1.8	30.9	9.2	40.2
7 月刈取						
P.M.Colonial	72.9	14.1	1.1	31.8	13.4	30.6
P.M.Gatton Panic	71.8	9.7	1.6	29.8	14.5	35.9
P.M.Green Panic	76.4	9.7	1.6	31.4	13.6	34.2
Setaria K.	78.8	11.8	2.3	27.6	11.8	35.6
Brachiaria	71.9	11.8	1.7	25.2	13.3	38.4
Pangola	75.9	9.2	1.5	29.3	11.1	38.0

刈取り収量の結果を生草量で表わしたのは、第3回刈取(9月)の牧草の乾物含量の結果が離任時までには得られていなかったため、5月から9月までの収量全てを生草量で表わして比較した。5月および7月の刈取り牧草の乾物含量は表12, 13に示されているように約26~29%であった。

収量調査を行なった牧草サンプルの一般成分を分析すると表12, 13に示す通りの結果となった。

水分含量から計算すると5月の乾物含量は25.7~26.5%に対し、7月は29.3~28.4%と7月の牧草の方が乾物含量が高くなる傾向がみられた。5月と7月刈取りの比較をすると、粗せんいおよび粗脂肪含量は施肥・無施肥区共に7月の方が減少し、粗蛋白質含量は変化なく、粗灰分とNFEは増加する傾向がみられた。

施肥区と無施肥区の比較をみると、乾物、粗蛋白質、粗せんい含量は、各品種全体の平均値でみると施肥区の方がわずかに高い傾向であった。

個々の牧草品種の一般成分をみると、収量の多いコロニアルやグリーンパニック、収量は少ないがパンゴラは5月から7月に向って、粗蛋白質含量がむしろ増加している。特にグリーンパニックは5月から9月にかけての収量減少傾向が小さく(7月57.1%, 9月47.6%)このような傾向の牧草が改良草地に利用できれば冬季の牧草不足を補うのに好適と思われる。

イグアス地区を調査・見学した折に、冬季間寒地型マメ科牧草のクローバーを導入することを試みていた日系人の牧場を尋ねた。この牧場では、そのために1ha当り1tonの石灰を投入したという。

CIATから提供されたマメ科牧草の生育試験の動向からも、パラグアイ東部で冬季、マメ科牧草を生産することの困難さがうかがわれた。

4. 技術協力の推移

1) 日本側のインプット

任期中に行なわれた施設・設備の充実、供与機材の引渡し、60年度供与機材の申請に関して以下の通り要約される。

1) 施設・設備の充実

実験室関係の整備では、実験台天板の改良、棚の整備、薬品戸棚の設置、高架水槽の設置が主なものである。実験台の天板はこれまで木材生地のみであったため薬品等による損耗が目立ったのでこれをデコラ板に似たプラスチック製の合板に貼り替えた。これによって実験台は飛躍的に堅牢となり、清浄を保つことができた。又、実験台の下に棚を設け、壁に薬品戸棚を設置したことにより、日本から供与した薬品・ガラス器具等

を整理して保管できるようになった。

高架水槽は栄養研究棟固有のものとして建設され、これによって、従来、他の研究室の使用状況により半日しか供給されなかった水道水が終日供給されるようになった。現在はまだ水槽の汚れ、地下水の沈澱物などが混入しているが、今後使用量が増してゆけば清浄な水が供給されると思われる。

この他、試験圃場に散水設備を設置し、牧草生育試験の実施が容易になった。又、フィールドロットの牧柵、コラール等の補修も行なった。

ii) 供与機材の引き渡し

59年度分供与機材の引き渡し、開梱、点検および据付けは7月、8月にかけて行われた。尚、59年度の重点供与機材であったポンプカロリメータは9月に到着し、この点検・据付けは後任専門家にゆだねた。これら供与機材のうちで特に効果的に機能したものは冷却水循環供給装置と通風乾燥器であり、据付け後早速使用された。又、通風乾燥器は、コンピューターによる温度制御方式が採られているため、パラグアイのように電圧変動巾の大きい(130~250V)ところでの使用には、さらに電圧安定装置が必要となった。

iii) 60年度供与機材の申請リスト作成

栄養研究室の主任教授であるC/Pの1人と共に機材の申請リストを作成し、60年度最重点機材としてはマイクロミネラル分析用の原子吸光分析機を選定した。これは、実行計画と機材供与計画中にすでにミネラル分析、原子吸光分析機導入が予定されていたためである。この他、パラグアイ側からは多数の分析器機導入が要求されてきたが、野外でバッテリー電源で使える電子天秤をリストアップした。これにより野外での牧草収量調査が精度を増すと思われる。

2) パラグアイ側のインプット

栄養分野の業務に対して用意されたC/Pは延べ10名に及んだが、そのうち7名が栄養学研究室、3名は畜産学研究室の所属であった。栄養学研究室のC/P7名のうち1年間を通して在籍し、技術移転の受け入れをしたのは1名だけであった。他のC/Pは5名が日本も含めて留学先から帰国、或いは出発等で不在期間があった。又、畜産学研究室のC/Pは兼任の仕事が繁忙で、技術移転の受け入れ者として十分な時間を取っていなかった。

5. 教訓及び提言

1) パラグアイの家畜栄養学研究に対する提言

任国を離れる直前に大学のスタッフを対象にした業務報告会が開催され、1ヶ年間に在籍

中の業務の内容と実績をC/Pを介して報告した。その席で最後に提出した勧告は以下の通りである。

- i) 現在栄養学研究室で使用している分析法マニュアルの改訂
- ii) 飼料分析システムの効率化、充実
- iii) 試験研究の業績を公に発表する機会・組織の創設
- iv) 農牧省等他の研究機関との学術的交流の促進
- v) 現場農家との試験協力体制の強化

このような提言をした背景にはパラグアイにおける勤務時間体制に関連した事情がある。即ち、アスンシオン大学獣医学部の勤務時間は午前4時と午後4時の間に3時間の休憩が入っている。多くのC/Pは大学の教育であり又、他の職業を兼務し、半日づつこれに仕事を振り分けている。さらに週休2日体制で、国の休日をこれに加えると、研究室でじっくり分析に時間をかけるという姿勢は生まれ得ない。

又、高感度の分析装置が導入されても、電力供給事情の不安定さ、実験のための水の供給等のインフラストラクチャーがそのような器機の能力を発揮させ得ないでいる。

このような困難な中から研究実績を生み出しても公の席でこれらを磨き合う場合がない。例えば農牧省の試験データと獣医学部での試験データとを持ち寄って意見交換をする等の機会がないので、国家として試験研究情報の集積が遅れている。こうした応用研究などの遅れは研究者自体の意欲を損なうばかりでなく、現場農家の欲している情報提供が十分にできない。このようなどちらかと言えば人為的な非効率因子は早く解消されるべきである。

日本の1.1倍の国土を持ち、その約40%を牧草地として使えるというパラグアイは牛肉生産に関して途方もなく大きなポテンシャルを持っていることになる。このような資源の効率的利用を計るための試験研究には、パラグアイ1国のためというよりはよりグローバルな観点から、投資が促進されてよいと思われる。

附 属 資 料

- i) バラグアイの畜産事情 草地・飼料・栄養
- ii) 中堅獣医技術者養成講習会テキスト(西語)
- iii) 業務報告会資料(西語)

I) パラグアイの畜産事情 (本解説書は、「パラグアイの畜産事情」としてまとめられた解説書の一部である)

II 牧畜業

V) 草地・飼料・栄養

パラグアイの肉牛生産を支えている飼料基盤はほとんど全てが茎葉飼料であり、その草資源の大部分は自然草地に由来している。(この典型的な草地畜産は省投資、省力という利点はあるが、) 草地に飼われる牛の栄養状態はその牧養力に支配され、草生の季節変動に従って栄養素摂取量の変動するという問題点をかかえている。

パラグアイを含め南米の肉牛生産は自然草地の質及び量に依存しており、この家畜に対する栄養素供給体制の不安定を克服しないと現状の低生産性を打破できない。以下、パラグアイにおける草地の実態、牧草やそれ以外の飼料資源、肉牛の栄養状態について述べてゆく。

1. 草地

パラグアイの国土はその中央部を流れるパラグアイ河によって大きく2分され、大部分の土地は標高200m以下であり、3つの大きな河川の周辺に広がる湿地帯はかなりの面積となっている。(図1)、土地利用区分は表1に示す通りで、原野と牧草地の占める割合が43%に及んでいる。

表1 パラグアイ国土の土地利用区分・日本1976

種 類	面積 (×1000ha)	%
農 耕 地	1,781	4.4
原野と牧草地	17,291	42.5
森 林	20,543	50.8
河川その他	960	2.4
合 計	40,675	100

農牧省：アンケート抽出調査1979

1981年の農業センサスではCampo Naturalが10,655×1,000haと報告されている。この永年自然草地は表2に示す通り、いわゆる西部チャコ地方に多く、全体の50%以上がチャコの5県にある。特にPte. Hayes県の自然草地及び牛飼養頭数は全体の30%に及んでいる。現在、パラグアイにはおよそ650万頭の牛がいると見積られている。これらの牛をこの自然草地で飼っていると考えると、パラグアイの東部14県では1頭当たり約1.1ha、西部チャコでは1頭当たりおよそ1.7～2.6haのスペースが与えられていることになる。この数値は単に現存する草地面積と牛の頭数の関係を示したものであって、草地の牧養力を表わすものではない。パラグアイにおいて、東部と西部では牛の生産性に大きな違いがあるからである。

図1. パラグアイ国土の地形区分と県別牛飼養頭数

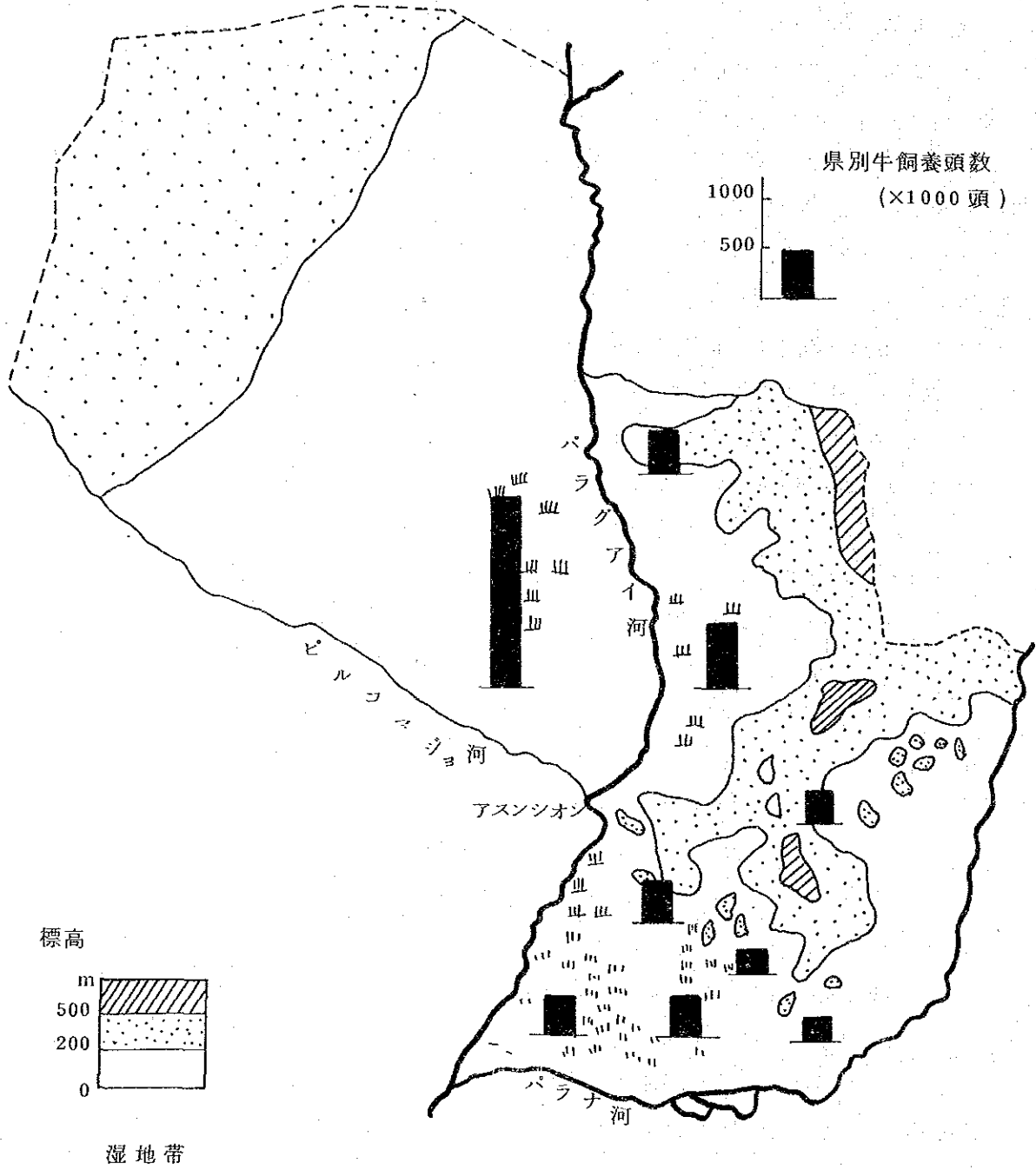


表2. 自然草地面積と牛飼養頭数(県別)

	自然草地(×1000ha)	牛飼養頭数(×1000頭)
Concepción	980.8	466.4
San Pedro	752.8	634.9
Cordillera	236.3	207.7
Guairá	151.8	214.0
Caaguazú	218.4	344.1
Caazapa	197.7	266.8
Itapúa	260.6	277.8
Misiones	476.7	408.7
Paraguari	356.2	415.3
Alto Paraná	33.4	93.3
Central	102.6	111.0
Neembucú	542.8	387.1
Anambay	377.8	209.1
Canendiyú	60.7	75.1
Pte Hayes	3,199.2	1,934.4
Alto Paragnay	1,291.3	239.8
Chaco	1,088.8	12.9
Nva. Asunción	11.2	6.3
Boquerón	315.9	208.8
	10,655.1	6,513.5

1981年農牧省調査データ

i) 自然草地

パラグアイの自然草地では、牧草が9月(春)から翌年5月(秋)にかけて最も豊富にあり、冬期6月～8月に不足するという季節変動がある。夏の終りから秋にかけては牛が食べない野草が繁茂し、立ち枯れの草でおおわれた状態になる。このような植生の草地に置かれた牛は栄養不足に陥り、体重が減少する。

自然草地に生えている草種についてはいくつかの調査が行なわれており、約90種類の存在が確認されている。表3には、それらの調査結果から自然草地に生えている牧草のうち主なものの名称を示した。

表3. パラグアイの自然草地で見られる主な牧草

学名	一般名	現地名	出典
<i>Andropogon lateralis</i>	Gamba grass	Capii pyta	1) 2) 3)
<i>Axonopus Compressus</i>	Carpet grass	Pasto Jesuita	1) 2) 3)
" <i>affinis</i>			1) 3)
<i>Sorghastrum agrotoids</i>		Pasto Indio	1) 2) 3)
" <i>annus</i>		Sorgastrum	4)
<i>Elyonurus latiflorus</i>		Pasto Espertillo	1) 3)
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto Bermuda	Capii-pé-í	3)
<i>Panicum millioides</i>			2) 3)
<i>Paspalum notatum</i>	Pasto Bahia	Capii-pé-cabayu	1) 2) 3)
" <i>maculosum</i>			2) 3)
" <i>Devincenzii</i>			3)
" <i>guaraniticum</i>			2) 3)
" <i>almum</i>			2) 3)
" <i>plicatulum</i>			2) 3)
" <i>jiganteus</i>		Capii Jhouy	4)
<i>Rottboelia Selloana</i>			2) 3)
<i>Diplachne Uninervia</i>			1)
<i>Hemarthria attissime</i>			1)
<i>Imperata brasiliensis</i>			1)

1) "Beef cattle industry in Paraguay" New Mexico State University, 1975

2) Effects of Fertilization on Paraguayan native grassland. P.P. Meaurio. N.M.S.U. master thesis 1976

3) A grassland survey of the departamento of paraguari, Paraguay R.A. Fretes. N.M.S.U. master thesis 1969

4) 現地聞き取り調査

これら自然草地に生えている牧草のうちいくつかはその飼料価値が調査されている。表4はアスンシオン大学獣医学部の家畜栄養学研究室で飼料成分の分析を行なった結果を示している。又Fretesら(1970)によると、これら牧草の推定生産量は、草種によって異なるが、年間、ha当り、10,000~3,000kg(乾物)平均5,600kgとみなされている。輪換放牧を行なって放牧圧を変えるなどで自然草地の管理を改善すると、不食過

表 4. 自然草地の牧草の一般成分組成※

草 種	乾 物	粗蛋白	粗せんい	Ca	P
(現地名)	(%)	(乾物中%)			
Capii pýtá	35.7	6.0	36.5	0.24	0.13
Pasto Jesuita	28.5	11.0	25.3	0.36	0.24
Capii-pé-í	27.7	9.0	29.2	0.37	0.27
Capii-pé-cabayu	29.0	8.4	28.8	0.38	0.14

※ "Tablas de Composicion de Alimentos usadas en Nutricion de Animales domesticos en el Paraguay" 1977

繁草の繁茂や野草の侵入も防ぐことができると思われるが、日本で考えられているような集約的な草地利用を念頭に置いた輪換放牧を行なっている牧場はほとんどない。

ii) 改良草地

自然草地の牧草の開花期に起きる木質化、秋期の立ち枯れ、冬期の草量不足は前述の通り、牛の体重を減少させる。これを防ぐ、或いは最少限にとどめる手段の1つに改良草地の利用がある。特に低温と少雨に耐える牧草が有効であるが、冬期間によく繁茂するような牧草は未だ存在しないので、牧場の1部に特定の牧草の種子を播いて改良草地を作り、秋に冬期間の体重減少をカバー出来る程に栄養素摂取を高めておくという方法がとられている。

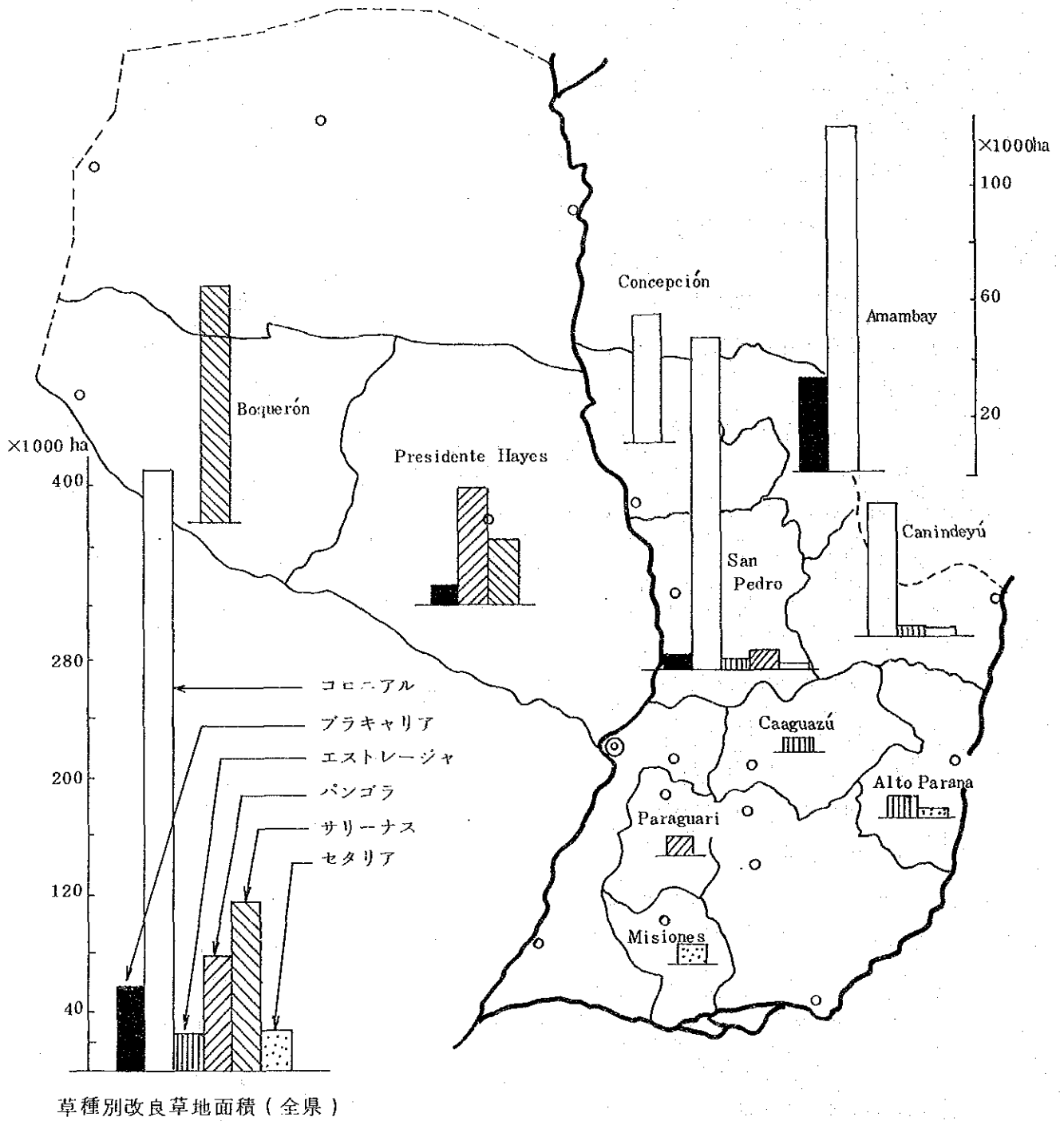
パラグアイの改良草地に使われている草種は地域の環境条件によって異なっているが、その播種面積は表5に示す通りである。主要品種はコロニアル、サリーナス、パンゴラ、ブラキヤリア、セタリアの5種で、

パラグアイ全国土で改良草地の面積は約74万haあり、自然草地面積の7%に相当し、改良草地の普及はまだ今後の課題となっている。

図2はこの国の草地改良に使われている主要牧草の県別播種面積である。パラグアイで最もよく普及している草地改良用の牧草はコロニアルであるが、広大な面積をかかえるチャコ地方には普及していない。この図からチャコはサリーナス、チャコ南部、パンゴラ、東部はコロニアルとエストレージャ、そして南部はセタリアという分布が認められる。チャコ地方は降水量の変動が大きく不規則で、水分供給が不安定な条件下でも生育できる草でなければ改良草地に使えない。又、コロニアはチャコ地方の野草に負けるが、パンゴラやエストレージャはこの野草よりも強いといった野草との強弱関係が、改良牧草の地域性を生み出している。さらに、コロニアは肥沃な土壌が必要とされており南部の方では使われていない。

これらの牧草の種子のうちパンゴラはアフリカから、セタリア、ブラキヤリアは米国から、それぞれブラジルを経由して輸入されている。牧草の種子は他の作物の種子のよ

図2. 県別改良草地面積（主要草種）



りに発芽率などが検定されておらず、品質は吟味されていない。一般には3%程度の発芽率と考えられている。

草地改良方法

自然草地から改良草地を造成する方法はおよそ5段階に分かれ、それぞれの過程が行なわれる季節もだいたい決まっている。

- ① 山切り 4～5月
- ② 枯落 6月
- ③ 火入れ 8月
- ④ 播種 9月
- ⑤ 牛導入 3～4月

自然草地の雑木などをトラクターで折り倒し、立枯れ牧草などとともに火で焼いて、新しく導入する牧草の種子を播くまで約半年かけている。その後発芽・生育が進んで自然の種子が落ちる頃に牛を導入してこの種子を踏ませて改良草地が完成する。

こうしてできた改良草地から得られる牧草の成分分析値は表6に示す通りである。

表6. 改良草地牧草の一般成分組成※

牧草名	乾物	粗蛋白	粗せんい	Ca	P
	(%)	(乾物%)			
Colonial	26.7	13.8	30.9	0.54	0.24
Salinas	21.0	8.1	32.3	0.32	0.20
Pangola (común)	21.4	7.5	33.1	0.30	0.27
Setaria (Kuzungula)	28.6	15.7	28.4	0.50	0.30
Yaragua※※	—	8.1	30.7	—	—
Estrella	28.1	10.0	32.4	0.36	0.34
Bermuda	27.7	9.0	29.2	0.37	0.27

※ “Tablas de Composicion de alimentos Usados en Nutricion de Animales domesticos en el Paraguay” 1977

※※ “Beef Cattle Industry in Paraguay” 1975

2. 飼料

i) 飼料作物

自然草地の牧養力が落ちた時や哺乳中の母牛など栄養要求の高い牛に対して栄養補給のために改良草地への放牧と共に飼料作物の青刈給与が考えられる。しかし、パラグアイでの飼料作物の青刈用作付面積は決して大きくなく、表7にみられる通り、主要飼料

作物全部の合計作付面積は約1万 ha で改良草地の14% にすぎない。表7の飼料作物のうちアルファルファは牛には与えられず、馬用でパラグアリ県、サブガイ地方のみで栽培されている。又、エレファンテも肉用牛に与えられることはほとんどなく乳牛用作物である。

表7. パラグアイの飼料作物と作付面積

飼料作物	作付面積 (ha)		地 域
	青刈用	全 体	
アルファルファ	681	4,700	Paraguari
え ん 麦	402	-	Alto parana
さ と う き び	7,534	34,900	Paraguari, San Pedro, Carguazu
エレファンテ	528	-	Central, Alto parana
ソ ル ゴ ー	1,435	23,300	Alto parana, Pte. Hayes

1981 農業センサス

さとうきびの糖蜜を搾った後の茎はあまり利用されておらず、青刈用に7,500ha 作付されている。この国では農機具が高価なこともあって肉用牛にこれらの飼料作物を青刈で与えるとか、サイレージにして貯蔵するというやり方は普及していない。と言ってもえん麦は青刈で、冬期間の補給飼料となっており、ソルゴーは、チャコ地方では、豆科牧草(ラブラブなど)と一緒に植えて、そのつるをソルゴーに巻きつけておき、サイレージにするか、又はここに牛を放して食べさせるという方式で利用されている。

これらパラグアイの飼料作物の飼料成分の分析値は表8に示した。

表8. 飼料作物の一般成分組成※

作物名	乾物	粗蛋白	粗せんい	Ca	P
	(%)	(乾物%)			
アルファルファ	26.6	21.9	31.1	2.23	0.79
え ん 麦	27.4	15.4	30.7	0.62	0.53
さ と う き び	24.6	3.0	28.9	0.18	0.19
エレファンテ	31.6	9.7	28.7	0.35	0.34
ソ ル ゴ ー	24.8	7.1	31.7	0.47	0.23

※ “Tablas de Composicion de Alimentos usados en Nutricion de Animales domesticos en el Paraguay” 1977

ii) 農業副作物

パラグアイにおける主要農産物は綿花、大豆、マンジョカである。これらのうち綿花

と大豆はその殻や油粕が飼料資源となる。パラグアイで作られている配合飼料の原材料となる作物の年間生産量は表9に示した。これらのうち、綿花は綿実粕と綿実殻が、ピーナッツと大豆はそれぞれ油粕が配合飼料の原料となっている。トウモロコシやソルゴーは実そのもの、又、小麦は穀が、そしてココヤシは殻と実と芯および種子の油粕がそれぞれ配合飼料に使われている。ピーナッツは実をそのまま輸出するケースが多いのでピーナッツ粕は量的に少ない。

表9. 飼料原料生産量

		生産量 (t/年)
綿	花	457,536
大	豆	1,175,136
ピーナッツ		44,183
ココヤシ		132,299
ソルゴー		111,23
トウモロコシ		739,960
小	麦	195,000

1984 農牧省統計

綿実粕や大豆粕は外国に輸出される量が多く、国内での消費量は年毎の変動が激しい。この変動の原因はこれら粕類の品質に依っており、カビなどが生じてアフラトキシン汚染の危険があると輸出量が減って、国内市場に出廻るようになる。この国の配合飼料原料は輸出優先となっており国内向けの安定供給は保証されていない。

ii) 配合飼料

パラグアイの配合飼料は“Balanceado”と呼ばれ鶏用、牛用、豚用、その他養魚用も市販されている。メーカーは大手2社と中小の会社が多数ある。大手2社の年間生産量を合計すると約74,000tになる。メーカーによって鶏用主体、牛用中心という違いはあるが、牛用の配合飼料は子牛用、乳牛用、成雄牛用と分かれており、肥育用という種類のものはない。

表10は、現在パラグアイで配合飼料原料として使われている材料の成分組成を示したものである。これら原材料の配合割合は公表されておらず、農牧省の規格局でも配合飼料の規準はもっておらず、規制がない。いくつかの会社の聞き取り調査から推定すると、小麦フスマ、トウモロコシ、綿実粕などが比較的高い割合で含まれていると思われ、牛用配合飼料の粗蛋白含量は18~22%の範囲にある。

表11に、推定される原材料配合割合を示す。

表10. 配合飼料原料の一般成分組成 (%)

	乾物	粗蛋白	粗脂肪	粗せんい	Ca	P
	(%)	(乾物%)				
穀(小麦) Afrecho de trigo	90.0	17.0	7.5	13.0	0.14	0.28
トウモロコシ maiz	88.8	10.0	4.5	2.8	0.13	0.41
ソルゴー Sorgo	87.0	11.0	2.7	2.6	0.29	0.02
綿実粕 Expeller de Algodon	95.1	30.5	6.3	39.5	0.22	0.05
綿実殻 Cascarilla de Algodon	94.0	6.9	2.3	18.0	0.10	0.14
ピーナツ粕 Expeller de mani	98.1	39.8	7.7	23.1	0.15	0.58
ココヤシ(実) Pulpa de coco	82.9	5.2	21.4	12.8	0.52	0.18
ココヤシ(芯) Almendra de coco	91.0	32.5	9.5	16.6	0.34	0.15
ココヤシ(油粕) Expeller de coco	95.7	7.9	8.1	12.7	0.48	0.19
大豆粕 Expeller de soja	89.2	49.7	3.0	12.0	0.38	0.52
骨粉 Harina de huesos	98.0	40.5	13.1	1.1	16.1	8.11
鶏糞 Cama de gallina	92.0	18.4 [※]	—	—	—	—
アルファル乾草 Heno de Alfalfa	86.4	19.8	4.0	20.5	0.73	0.49

※：平飼い，(ケージ飼い 22.0%)

表11. 配合飼料の推定原材料構成比 (%)

	乳牛用	乾乳牛・ 育成牛用	成雄牛用
トウモロコシ	15	32	38.5
ふすま(小麦)	45	40	25
綿実粕	19	11	—
大豆粕	} 16	} 13	18
ピーナツ粕			15
骨粉	3.9	3	2.4
食塩	1	1	1
ビタミン類	0.1	0.1	0.1

3. 栄 養

パラグアイの牛の成長曲線と繁殖成績はこの国の牛の栄養状態を端的に表わしている。
 獣医師の間では、西部チャコ地方と比較すると東部ではミネラル不足の傾向があると言わ

れている。パラグアイの牛の栄養についてこれら3点について述べてゆく。

1) 成長曲線

縦軸に体重、横軸に時間をとって受胎時からの動物の成長曲線を描くと、牛、豚、羊などの成長曲線はS字状となり、変曲点で性成熟に到達する。パラグアイの自然草地に放されている牛の成長曲線は、冬期の草量の低下と共に体重が減少し、春に回復、夏に増体するという波状曲線となる。この冬期間の体重減少は約3ヶ月続き、成牛で約100kg減と言われている。この国の肉牛の出荷体重は400kgで、ここまで到達するのに3~4年かかっている。この成績は日本での黒毛和種の若齢肥育における成績と比べるとその著しい違いがわかる。この成長速度の差異には品種の特性も含まれているが、濃厚飼料主体と草地主体の飼養方式の差、即ち、栄養状態の違いが大きく影響している。図3にパラグアイの雌牛と日本の雌牛の成長曲線を比較して示した。

通常パラグアイの子牛は8ヶ月齢で離乳し、その季節は夏の終りある3~4月頃である。従って離乳後2、3ヶ月で牧草の不足する冬を迎え、この間、体重が減少するが、改良草地を用いるとか飼料を補給するとこの体重減少を抑えることが可能である。

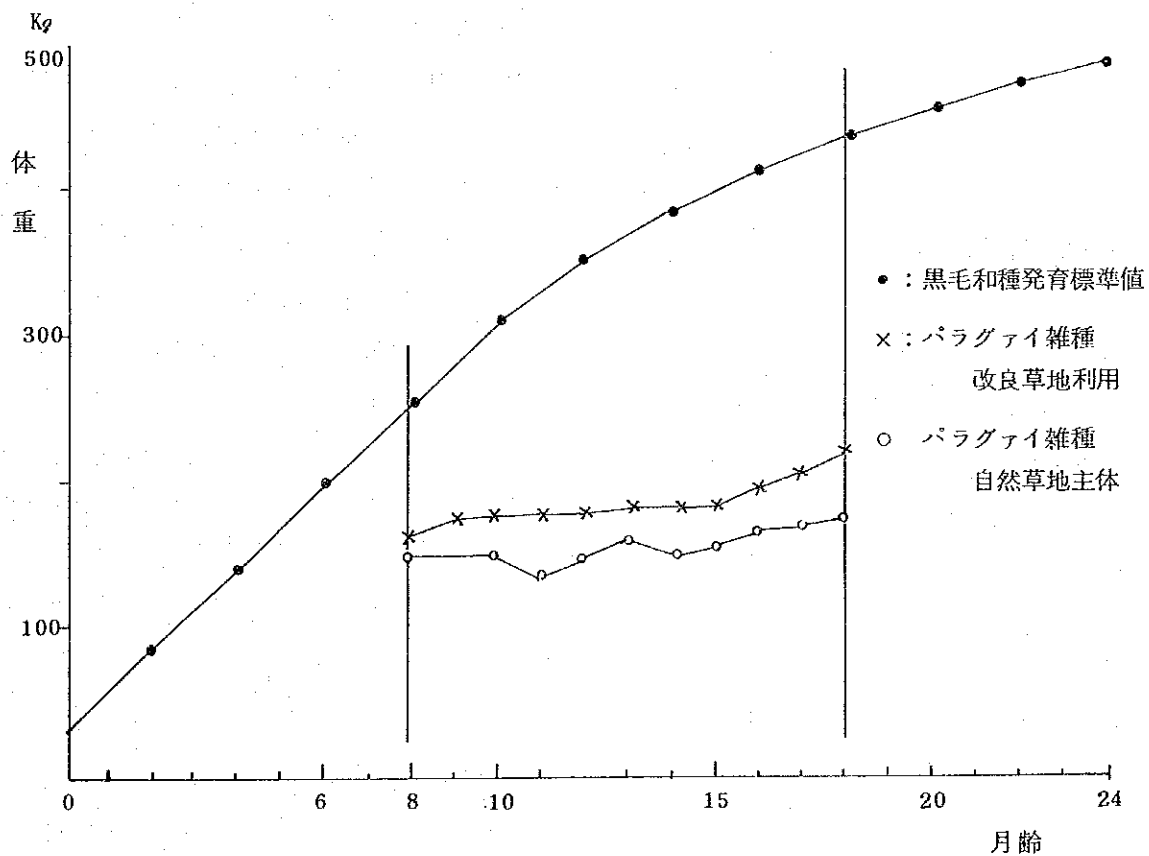


図3. パラグアイにおける雌牛の成長曲線

ii) 繁殖成績

雌牛が性成熟に到達し、繁殖に供用されるのは体重が300kgに達した時点からである。前出のバラグアイの牛の成長曲線からみると、雌牛が繁殖に供用できるのは3才からとなる。バラグアイの雌牛の繁殖供用限界は8~9才といわれており、この間2年に1産しか分娩しないので、母牛は生涯に3頭しか出産しない。生まれた子牛が離乳時に体重150kgになるとすると、この母牛の子牛生産は450kgで、この数値は温帯地方の1200kgという成績と比べると、著しく低い。子牛の出生から、離乳して焼印を押されるまでの死亡率はおよそ10~12%とみられている。又、子牛が6月~12月に生れると離乳時の体重は約11kg重くなると言われており、草地の牧養力が高ければ成長が速くなることを示している。

バラグアイの母牛の分娩率は約50%で、チャコと東部を較べると、チャコの方がわずかに高い。又、チャコでは種付・交配は2~2.5才で開始しているが、東部では3~3.5才で開始できると言われている。この違いは栄養状態の差に因るものと思われているが、一般にチャコ地方は土壌が肥沃で、ミネラル成分も豊富で農業生産性が高いと言われている。

iii) ミネラル

前述の通り、バラグアイの家畜の生産性、特に繁殖成績には明確な地域差があり、チャコは東部より成績がよい。東部では骨粉などの補給が必須で、獣医師の間では家畜のミネラルについて関心が高い。一般にCu, Mn, I, Co, Zn等が欠乏すると繁殖機能は低下し、Moが過剰であると雄の造精機能が低下することが知られている。バラグアイの牛の繁殖成績には地域較差があり、この国の土壌構造にも同様の地方差があり、土壌ミネラル成分に差があることから、家畜のミネラル問題が重要視されている。しかしながら、バラグアイの牛にはどの種のミネラルが、どのくらい不足しているかという具体的な資料はほとんどない。従って、本当に処置が必要なほどのミネラル不足や過剰が起きているのかどうかも確かでない。この国の家畜のミネラルの問題はこれからの課題である。

Nutrición y reproducción en la vaca de carne

Dr. H. Hidari

Experto de Misión Técnica
Japonesa

« Contenido »

1. Crecimiento y madurez sexual

- i) Curva de crecimiento
- ii) Pubertad en el macho
- iii) Pubertad en la hembra

2. Nutrición requerimientos para toro

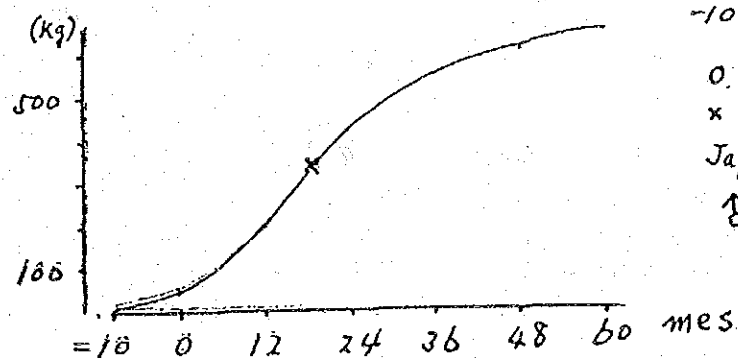
- i) Formulación de ración
- ii) Preparación para época de reproducción

3. Nutrición requerimientos para vaca

- i) Vaca preñada
- ii) Vaca con cria

1. Crecimiento y madurez sexual

i) Curva de crecimiento



ii) Pubertad en el macho

Pubertad \leftrightarrow edad y peso

Hereford bulls	10.5 mes	315 kg
Angus	" "	" "
Charolais "	9.6 "	360 "
Japones Negro	12. "	260 "

iii) Pubertad en la hembra

Hereford	293 kg
Angus	270 "
Angus x Hereford	" "
Simmental crosses	326 "
Charolais crosses	315 "
Jersey crosses	225 "

2. Nutrición requerimientos para Toro

i) Formulación de ración

Ejemplo de raciones (utilizando Heno de Alfalfa y maíz) para torillos
 peso: 257 kg, ganancia de peso por día: 0.72 kg/d

	MS (kg)	NDT (kg)	PD (g)	Ca (mg)	P (mg)	V _z A (IU)
Requerimiento	6.4	4.4	400	18	17	14,900
Ración 4.3 kg Alfalfa	3.9	2.1	470	53	7	52,200
2.8 kg maíz	2.5	2.3	189	1	9	2,000
Total	6.4	4.4	659	54	16	54,200

Variación de peso de uterino preñado

Día de gestación	Uterino (kg)	Contenido (kg)	membrana fetal (kg)	líquido fetal (kg)	Feto (kg)
180	17.0	13.8	1.1	6.8	5.9
220	30.0	25.3	1.8	8.8	14.7
260	50.9	44.3	2.6	12.3	29.4
280	65.0	57.4	3.0	16.3	38.1

Ferrell et al (1976)

NRC Requerimientos por Vaca preñada (peso 450 kg, 3 mes antes del parto)

Peso	Proteína cruda g/día	NDT	P	Vt A IU/día
450 kg	477	4,230	15	23,000

ii) Vaca con cría

NRC Requerimientos por vaca con cría Peso de vaca 446 kg

MS (kg)	PC (g)	PD (g)	NDT (kg)	Ca (g)	P (g)	Vt A IU
11.2	1220	716	6.3	45	42	360

X: Alfalfa (kg), NDT 55%, PD 12.1%, Ca 1.35%, P 0.22%,

Y: Maíz (kg), 91 7.5 0.02 0.35

$$\begin{aligned} X + Y &= 6.4 \\ 0.55X + 0.91Y &= 4.4 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} X &= 3.9 \text{ kg} \\ Y &= 2.5 \end{aligned}$$

ii) Preparación para época de reproducción

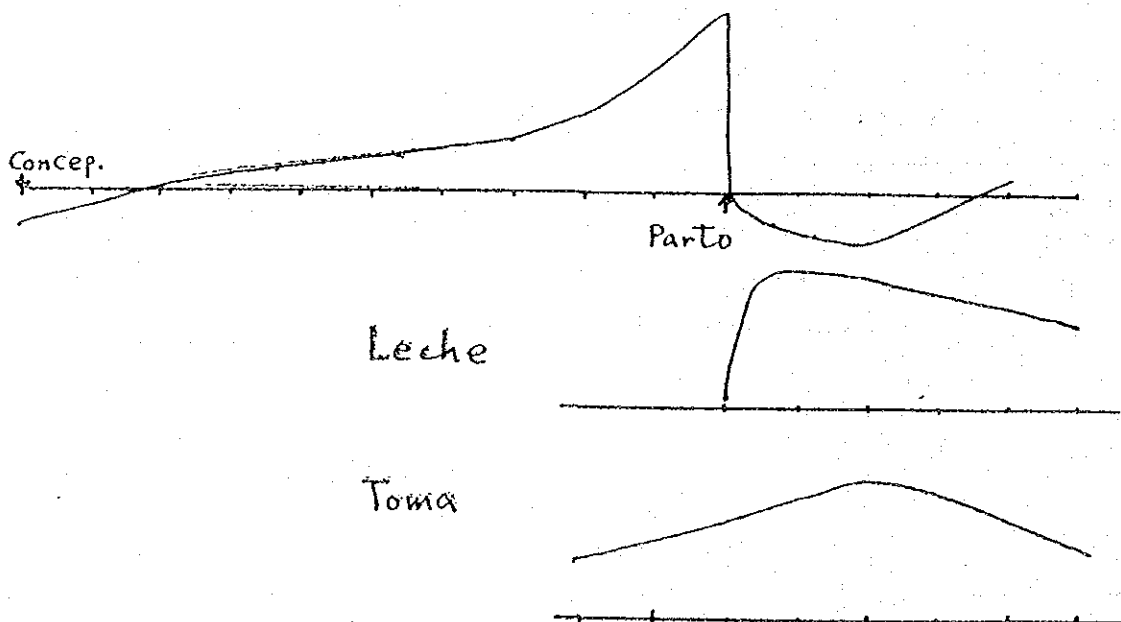
NRC Requerimientos por toro (297 kg ~ 990 kg)

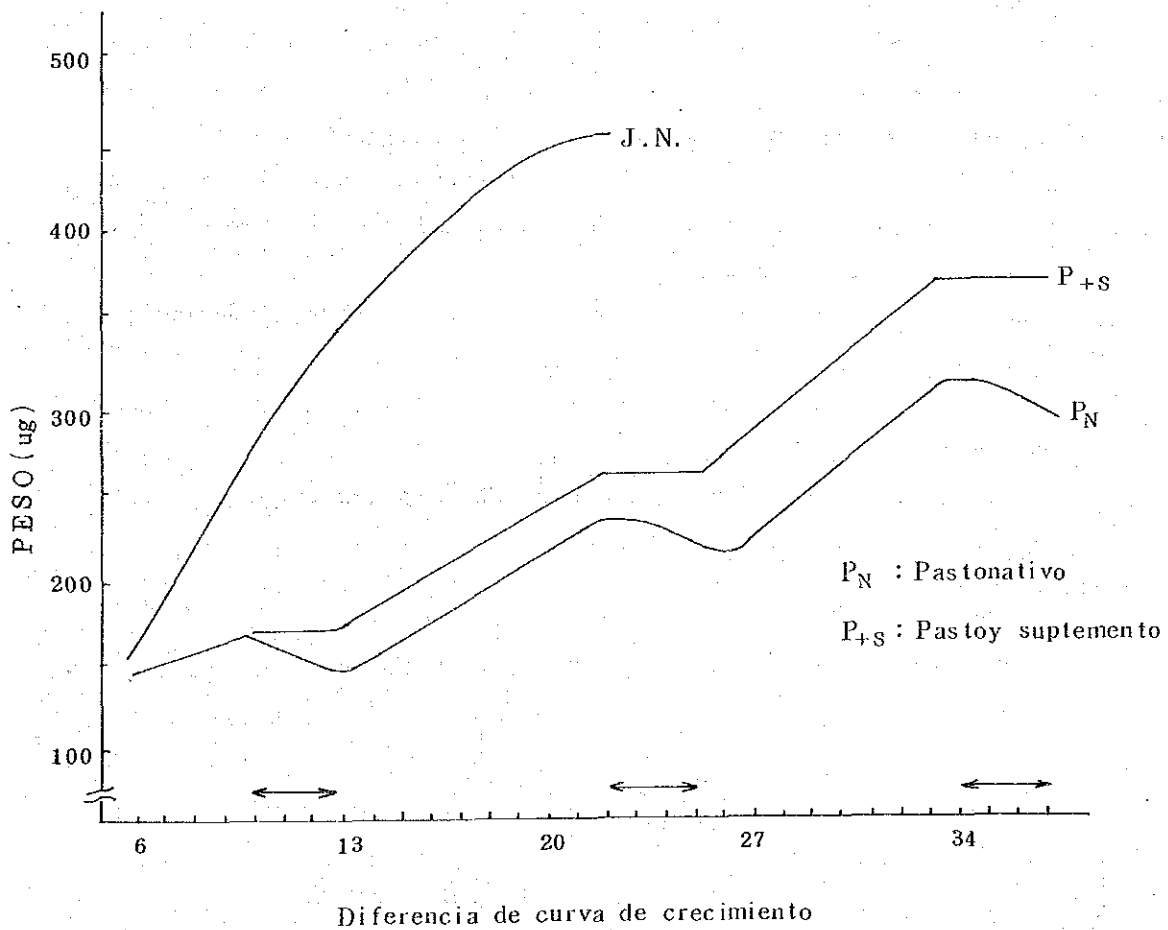
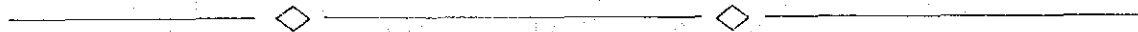
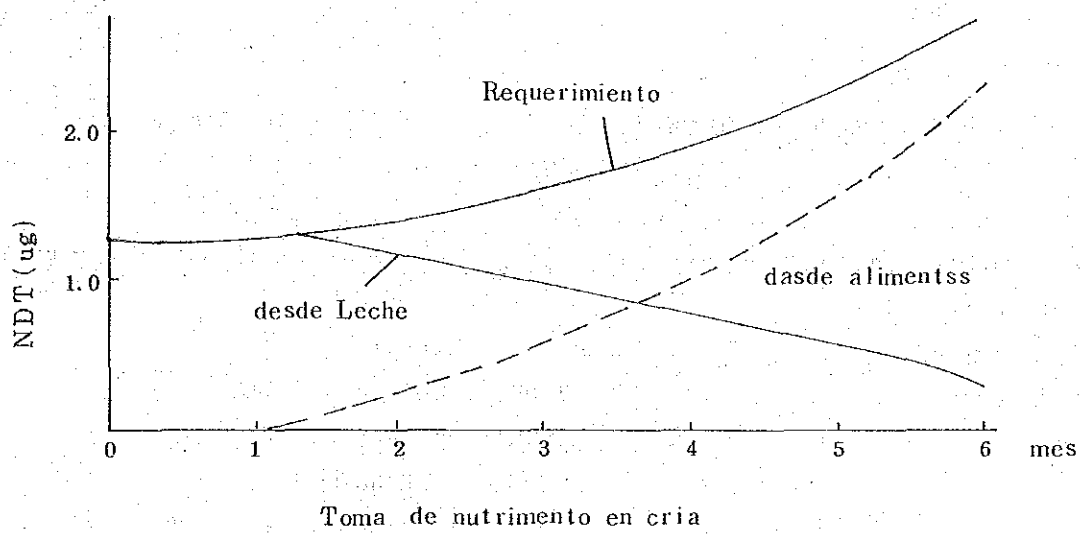
Peso	MS (kg)	NDT (kg)	PD (g)	Ca (mg)	P (mg)	VtA (IU)
315	7.0	5.0	414	17	16	16,710
675	12.8	7.0	594	23	23	50,000

3. Nutrición requerimientos para vaca

i) Vaca preñada

Peso de vaca





III) 業務報告会資料

PROYECTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA REPRODUCCION ANIMAL
EN EL PARAGUAY

"Informe sobre trabajos de experimentación realizados en el Departamento de Nutrición Animal"

Experto de JICA: Prof. Dr. HISASHI HIDARI

Contrapartes: Prof. Dra. SELVA SCHEFFER DE ROJAS
Prof. Dra. GEORGINA MOREL GARAY
Prof. Dr. ANTONIO RODRIGUEZ M.
Prof. Dr. PEDRO G. CASTELLANI R.
Ing. Agr. BEATRIZ BRANDA DE OKA
Dra. SELMA ROSTHOJ LEONARDI
Dr. FRANCISCO CUBAS DENIS
Dr. FEDERICO HUGO IDOYAGA

CONTENIDO

Introducción

Trabajos de investigación en el Departamento de Nutrición Animal

- I) Investigación sobre crecimiento de terneras mantenidas a campo
- II) Investigación sobre variaciones estacionales de la composición química de pastos naturales
- III) Determinación de variaciones estacionales en el rendimiento y estimación del consumo en pasturas naturales
- IV) Estimación del potencial de crecimiento del ganado de carne en el Paraguay
- V) Estudio sobre rendimiento de pastos en parcelas experimentales
- VI) Ensayos de digestibilidad (in vivo e in vitro)

Recomendaciones

Introducción:

En nuestro proyecto, los estudios en el campo de la Nutrición responden a ofrecer algunas soluciones a los problemas de la reproducción animal en el Paraguay.

De manera general, la maduración sexual de los animales está controlada por la edad y el peso corporal (estado nutricional).

Al parecer la maduración sexual del ganado en el Paraguay no está controlada por la edad sino por estado nutricional del animal.

Nuestro trabajo de investigación puede ser dividido en tres categorías. La primera categoría consiste de hecho, en conocer por medio de estudios el estado nutricional del ganado en el Paraguay.

La segunda categoría consiste en estudiar el máximo potencial de crecimiento del ganado en el Paraguay.

La última categoría consiste en el estudio básico de la estrategia para conseguir el crecimiento más rápido y económico.

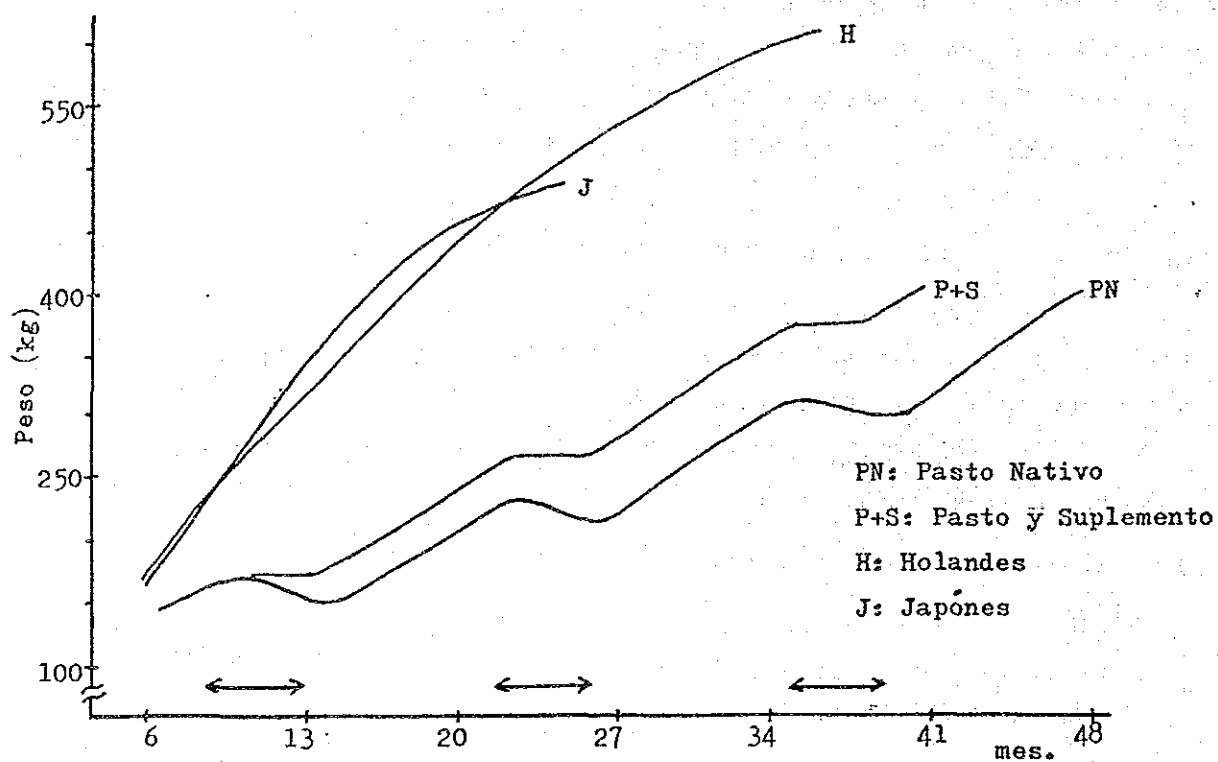
Los estudios sobre el crecimiento de las pasturas y sobre el efecto de la suplementación proteica sobre la digestibilidad del heno pertenecen a la última categoría.

Actualmente estamos comprometidos en seis estudios que son los siguientes:

- I) Investigación sobre el crecimiento de las vaquillas en pasturas nativas.
- II) Investigación sobre la variación estacional de la composición química de los pastos nativos.
- III) Determinación de variaciones estacionales en el rendimiento de los pastos naturales.
- IV) Estimación del potencial de crecimiento del ganado de carne en el Paraguay.
- V) Estudios sobre el crecimiento y composición química de los pastos en la parcela experimental.

ENSAYOS DE DIGESTIBILIDAD (in vivo e in vitro)

Los estudios N^o I, II, y III) pertenecen a la primera categoría, el N^o IV) a la segunda y los N^{os}. V y VI) a la tercera categoría respectivamente.



Schematic growth curves of heifers

TRABAJOS DE INVESTIGACION DE LA CATEGORIA I

- I) Investigación sobre el crecimiento de las vaquillas en pasturas nativas.
- II) Investigación sobre las variaciones estacionales de la composición química de los pastos nativos.
- III) Determinación de variaciones estacionales en el rendimiento y estimación del consumo en pasturas naturales.

OBJETIVOS

Existen algunas informaciones sobre las variaciones estacionales del crecimiento del ganado mantenido en pasturas nativas en el Paraguay. Estos estudios pretenden determinar las relaciones entre las variaciones de la tasa de crecimiento de las vaquillas y las variaciones estacionales de nutrientes ingeridos por estos animales en las pasturas naturales.

MATERIALES Y METODOS

1. Localización del campo: Dpto. Paraguari (Estancia Barrerito)
Dpto. Misiones (Estancia Buena Vista)
2. Animales: terneras desmamantes, híbridas (Brahman, Santa Gertrudys y Criollo) 100 cabezas/ grupo.
3. Periodo: Desde el destete hasta el primer servicio.
4. Mediciones: a) Peso corporal: Mensualmente
b) Volumen forrajero: Bimestral, por método de evaluación Visual (Clasificación de 5 grados)
c) Volumen forrajero consumido por el ganado: Bimestral.

Por el método de cajas protectoras. c) Composición química de las pasturas. Bimestral.

Por método de AOAC, Composición general, ADF, NDF y minerales

Resultados y discusión.

I) Tasa de crecimiento de las vaquillas.

Los valores de crecimiento corporal de las vaquillas en cada estancia se representan en la Fig.1. Puede observarse en los resultados de la estancia demostrativa situada en Paraguarí que existen disminuciones temporales en la tasa de crecimiento en invierno y primavera. Por otro lado la curva de la tasa de crecimiento en la estancia demostrativa de Misiones prácticamente no presentó ninguna declinación durante el invierno.

El crecimiento estimativo de éstos animales en verano e invierno fué de $0.3 - 0.26$ y $0.01 - 0.04$ respectivamente.

La diferencia en la tasa de crecimiento entre las estancias demostrativas de Paraguarí y Misiones no solo pueden ser atribuidas a la raza sino al manejo.

II. Cambios en el volumen forrajero de las pasturas.

El volumen forrajero de las pasturas en las estancias demostrativas fué estimado por evaluación visual. Este método también es llamado "Metodo de clasificación de 5 grados". El procedimiento o técnica de este método se describe en el reporte presentado por el Dr. MAENO. Los resultados del volumen forrajero aparecen en la Tabla I.

En la estancia demostrativa de Paraguarí la rotación de animales del campo experimental fué realizada en marzo y se proveyó de campo adicional en julio.

Por otro lado, en Misiones el cambio de pastura fué realizado en mayo.

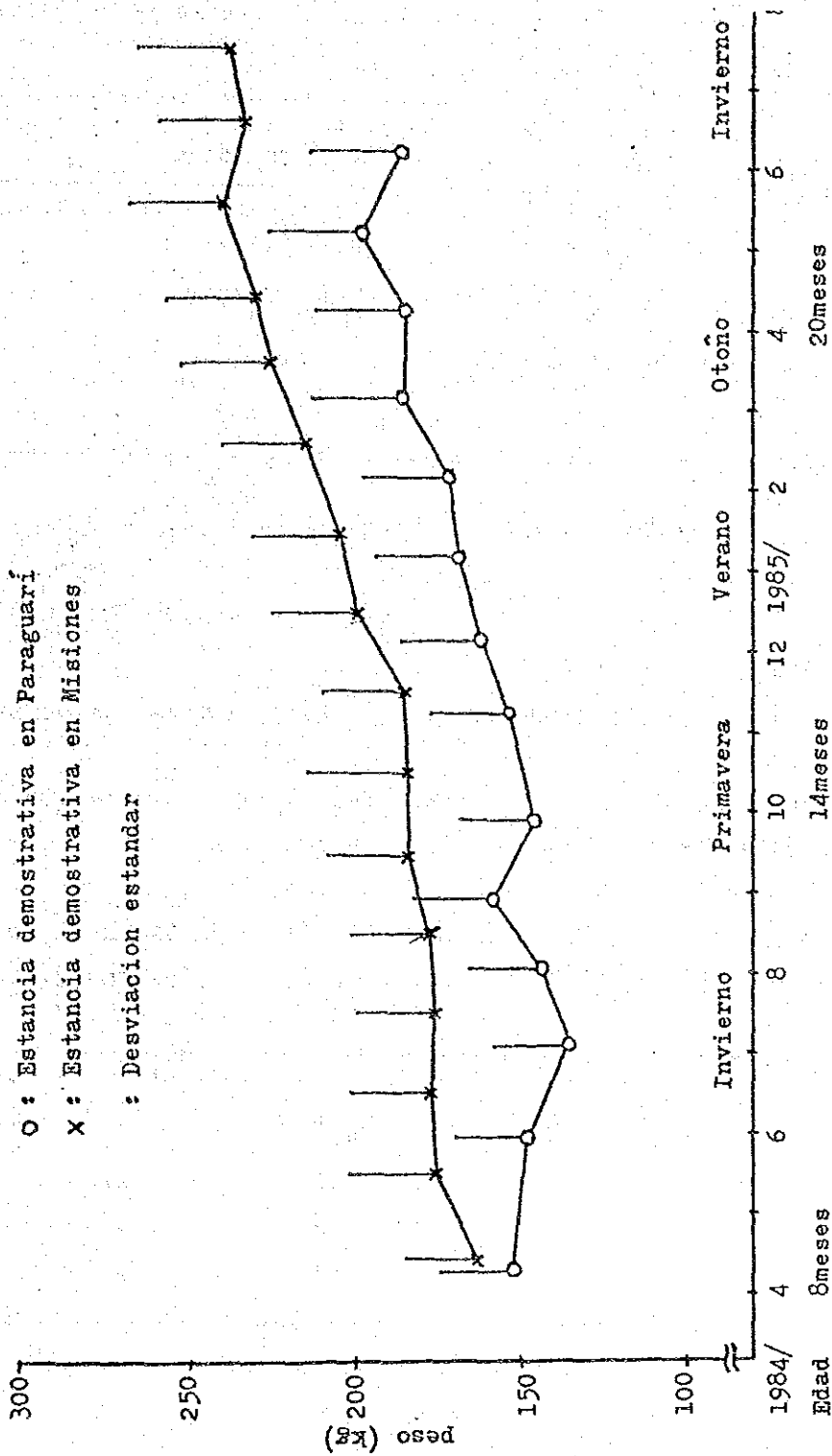


Fig. 1 Variacion de peso del ganado debido a la estacion

Tabla 1. Volumen forrajero de las pasturas de las Estancias demostrativas

(Mat. Seca kg/ha)

Fecha	Paraguari	Misiones
1985/ Enero	2,692	1,456
Marzo	10,871	2,257
Mayo	10,637	3,598
Julio	6,326	833

En ambas estancias el volumen forrajero del Campo decrecio en invierno.

En la TABLA 2. Se observan las diferencias en la composición química de pasturas de cada grado de evaluación.

El primer grado presentó alto contenido de proteína y bajo de fibra.

TABLA 2. Composición química de las pasturas de la clasificación de 5 grados (% Mat. Seca)

Grados de evaluación	Mat.Seca	Prot.Bruta	Fibra Bruta
1	43.6	5.5	21.1
2	54.4	4.5	25.6
3	60.6	4.0	27.6
4	60.8	3.3	30.0
5	68.1	3.3	32.8

Debemos prestar atención a las diferencias en la calidad de los pastos de estas 5 categorías. Al parecer a los animales no les apetece los pastos de grados 3, 4 y 5.

Sin embargo, la mejor categoría de los pastos no siempre es suficiente para la alimentación del ganado. El método de evaluación visual de cantidad de forraje hace inevitable estas contradicciones.

Tabla 3. Valor de consumo estimativo del ganado en las pasturas
($M \pm SD$; Mat. Sec. kg/día/cab.)

Mes.	Paraguari	Misiones
Marzo	-	0.3 ± 8.5
Mayo	12.0 ± 9.2	5.8 ± 9.5
Julio	$- 0.8 \pm 18.4$	15.8 ± 12.5

Consumo de pastos (g/m^2) = Volumen de pastos (en cajas de protección por m^2 de superficie de la caja)

Los resultados del consumo de pastos por el ganado en las pasturas que fueron estimados por el "método de las cajas protectoras" aparecen en la Tabla 3. Cada valor estimado presentó amplia desviación estándar, lo que significa que existen grandes diferencias entre los resultados de las cajas protectoras y aquellas de evaluación en el campo.

Aparentemente este método no es efectivo para la evaluación del consumo forrajero por el ganado en parcelas tan amplia como las utilizadas.

III) Variación estacional de la composición química de los pastos.

Los resultados de análisis de la composición química de los pastos de las parcelas estudiadas en las estancias demostrativas aparecen en la tabla 4.

Tabla 4. Composición química de los pastos de las parcelas en las estancias demostrativas (% de Mat.Seca)

MES	MS	PB	G.B	F.B.	C.B	E.L.N.	F.A.D.	F.N.D.
PARAGUARI								
Nov.	38.0	7.3	1.9	23.9	12.5	47.1	32.9	61.0
Ene.	36.5	4.6	2.2	27.5	10.7	47.8	38.2	65.4
Mar.	40.6	4.1	1.7	35.6	6.6	52.0	46.6	76.4
May.	45.3	5.1	2.7	36.1	10.2	45.8	45.7	77.8
Jul.	48.6	5.3	1.5	30.9	11.9	50.3		
MISIONES								
Ene.	53.1	5.8	2.8	31.5	7.7	52.2	40.5	69.1
Mar.	51.1	4.9	1.6	32.2	8.6	52.7	41.7	74.3
May.	48.2	5.2	2.1	29.5	10.8	52.6	38.4	68.8
Jul.	47.4	7.4	1.4	28.5	16.1	46.8		

La variación estacional del contenido de fibras, proteínas y materia seca aparecen en la Fig.2. El contenido de fibra de la pastura tendió a incrementarse durante la primavera y verano. Por otro lado, el contenido de Proteína tendió a decrecer durante la primavera y verano aumentando durante el otoño e invierno.

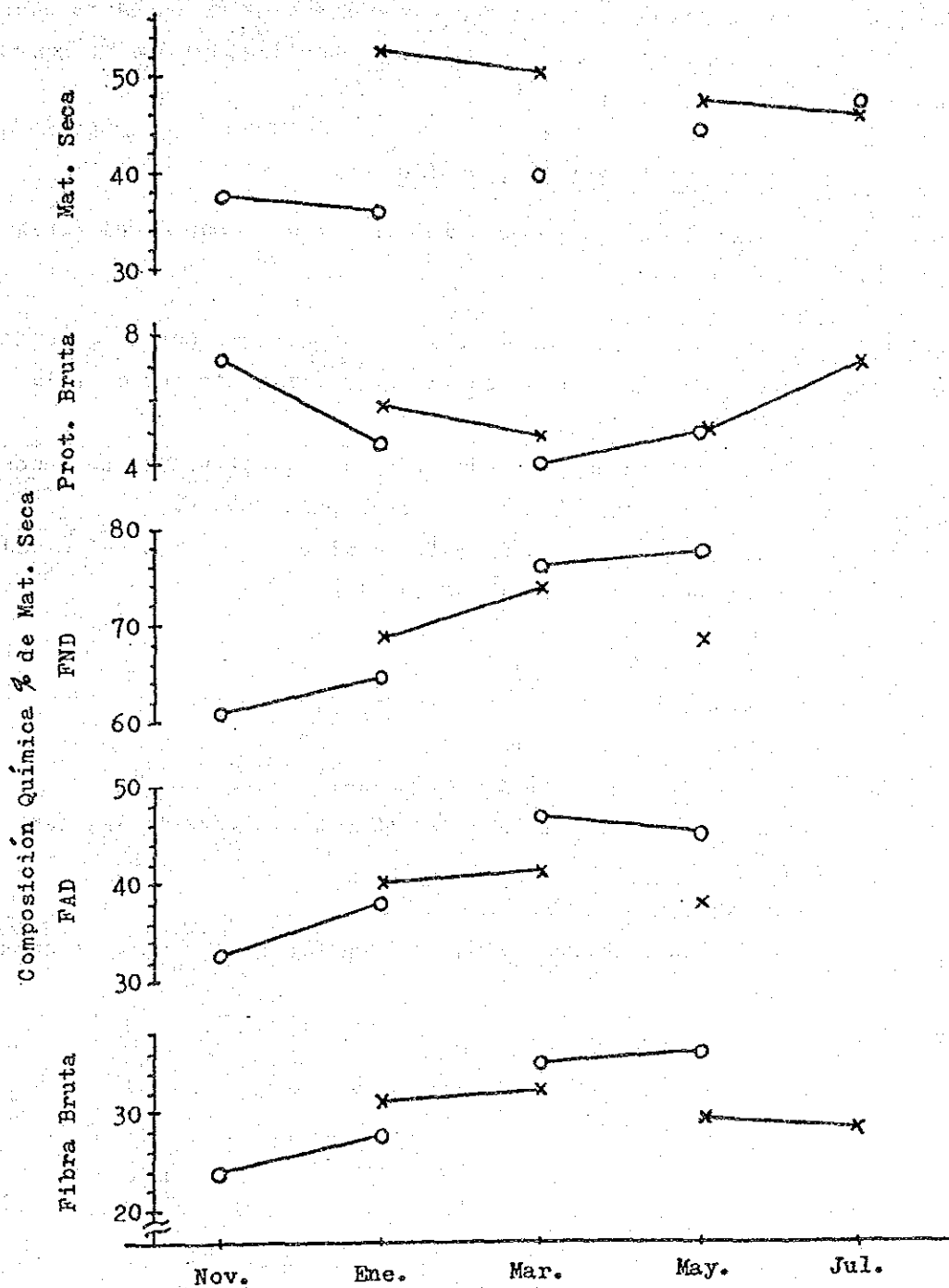


Fig. 2 Variación estacional de la composición química de pastos de las estancias demostrativas
 o : Estancia demostrativa Paraguari

Para discutir las relaciones existentes entre los cambios en la composición química de los pastos y el crecimiento de las vaquillas en esas pasturas, se necesitan mayor número de datos.

TRABAJOS DE INVESTIGACION DE LA CATEGORIA 2

1V) Estimación del potencial de crecimiento del ganado de carne en el Paraguay

OBJETIVO:

En el Paraguay, gran parte del ganado bovino en pastoreo por lo general no tienen oportunidad de demostrar su potencial de crecimiento debido a la sub nutrición.

Antes de fijar las estrategias para aumentar la productividad, es necesario conocer en que tiempo pueden ganar el peso corporal para faenar.

Este experimento fué diseñado para detectar cuál es la máxima velocidad de crecimiento del ganado de razas para carne en el Paraguay.

MATERIALES Y METODOS:

- 1) Animales: Novillos Brahman (1/2 sangre) 20 cabezas
Santa Gertrudys (") 20 "

Inicio del estudio a la edad de 10 meses

- 2) Localización: Corral de engorde de la F.C.V. (Ciudad Universitaria, San Lorenzo)
Estancia demostrativa en Misiones
En cada local fueron situadas 10 cabezas de ganado de cada raza.

- 3) Periodo: 1 año

- 4) Mediciones: - Peso corporal: mensualmente
 - Consumo de alimentos
 en el corral de engorde; diariamente
- 5) Alimentos:- Estancias demostrativas; Pastura natural
 - Corral de engorde; Sorgo ensilado
 Alimento balanceado

TABLA 5 PLAN DE ALIMENTACION

Rango de peso corporal(kg)	Sorgo ensilado (kg/día)	Balanceado (kg/día)	Contenido del Balanceado. . .	
			E.M. (Mcal./kg)	P.B. (%)
200-250	6	4.5	2.94	14
250-300	6	5.5	"	"
300-350	5	8.0	2.97	12
350-400	4.5	9.0	2.99	"
400-450	4.5	10.0	"	"
450-500	4	11.0	3.02	10
500-550	6	10.0	"	"
		Sorgo ensilado	2.5	7

Resultados y discusión.

- 1) Potencial de crecimiento del ganado en corral de engorde x pastura natural

En la Fig.3 aparecen las curvas de crecimiento del ganado en experimentación en corral de engorde y pastura natural.

En el lote mantenido en corral de engorde se notó pérdida de peso al inició del período de adaptación.

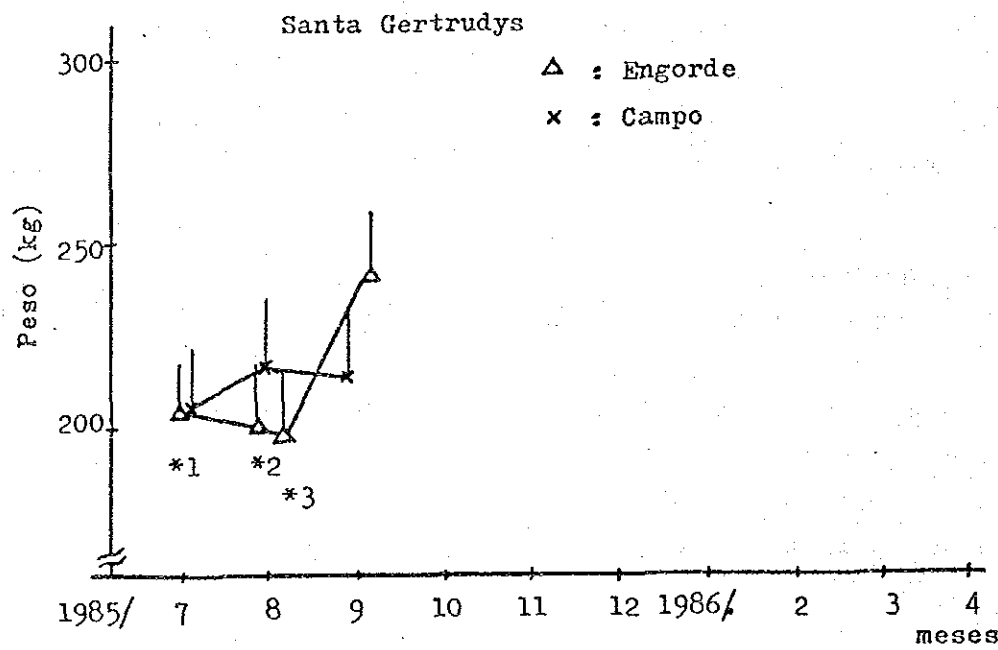
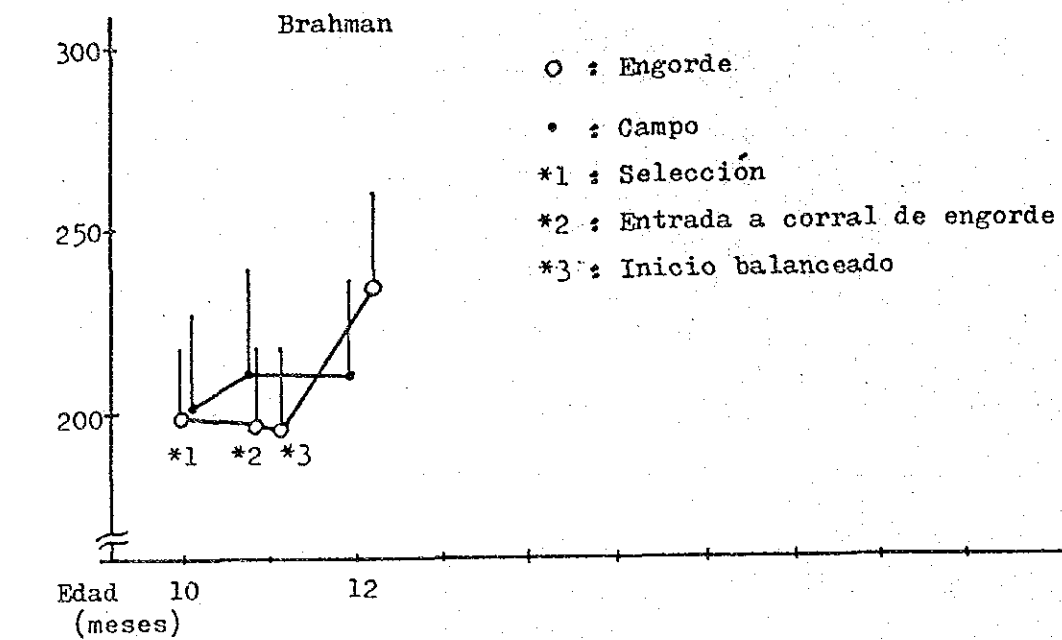


Fig. 3 Curvas de crecimiento de novillos en engorde y pastura natural

Tabla 6. Consumo de alimentos y eficiencia alimenticia en el corral de engorde.

	Brahman	Santa Gertrudys
Periodo de adaptación:		
(días)		8
Consumo:		
Ensilaje de sorgo (Kg)		700
Ganancia de peso corporal (Kg)	- 1	- 2
Periodo de alimentación:		
(días)		32
Consumo: Ensilaje de sorgo (Kg)		1920
Balanceado (Kg)		1425
Ganancia de peso (Kg)	39	43

La ganancia diaria de peso para cada raza bajo condiciones de alimentación a base de balanceado fué calculado 1.22 y 1.34 para Brahman y Santa Gertrudys respectivamente.

TRABAJOS EXPERIMENTALES DE LA TERCERA CATEGORIA

V) Estudio de crecimiento de pasturas en las parcelas experimentales.

OBJETIVO.

Este estudio fué delineado de tal forma a obtener algunas informaciones básicas sobre desarrollo y productividad de las pasturas en el Paraguay.

Consiste en estudio comparativo sobre el crecimiento de pasturas (gramíneas) y leguminosas.

Las diferencias estacionales en el volumen de cosecha y la composición química deben ser tema de discusión.

Materiales y métodos.

1. Localización de las parcelas: Parcelas demostrativa experimentales

Area de cultivo de gramíneas: 48 m x 20 m

36 parcelas (4m x 3m)

Area de cultivo de leguminosas: 48m x 20m

120 parcelas (2m x 1m)

2. Semillas

6 especies de gramíneas del país.

6 especies de gramíneas C.I.A.T.(Colombia)

26 especies de leguminosas C.I.A.T.(Colombia)

3. Fertilizantes:

Para semillas del país.

NPKS 12-12-17-2 : 300 g.

Urea : 187 g.

12 m²

Para semillas del C.I.A.T

En manual del C.I.A.T.

4. Mediciones:

Volumen forrajero de 1 m² de cada parcela

bimestralmente

Composición química de los forrajes

bimestralmente

Resultados y Discusión

El peso de las gramíneas cosechadas de 1 m² de cada parcela aparecen en la Tabla 7. No fué determinado ningún efecto del fertilizante sobre el crecimiento de estas pasturas. *Panicum maximum* (Colonial) fué siempre el de mayor volumen cosechado. Por el contrario, los de menor rendimiento fué Pangola.

TABLA 7

Volumen forrajero de pastos cosechados en las parcelas experimentales.
(peso Kg./m²)

Primer corte (Mayo)	Fertilizada	No fertilizada
<i>Panicum maximum</i> (colonial)	3.9 ± 1.3	4.1 ± 1.1
<i>Panicum maximum</i> (Gatton panic)	2.2 ± 1.0	2.9 ± 0.5

Segundo corte (julio)	Fertilizada	No Fertilizada
Panicum maximum (colonial)	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.5
Panicum maximum (Gatton panic)	1.1 ± 0.3	1.4 ± 0.2
Panicum maximum (Green panic)	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.1
Setoria Kazungula	0.9 ± 0.4	1.2 ± 0.2
Brachiaria decumbens	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.4
Pangola	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1

Tercer corte (setiembre)	Fertilizada	No Fertilizada
Panicum maximum (colonial)	1.4 ± 0.1	1.9 ± 0.8
Panicum maximum (Gatton panic)	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.1
Panicum maximum (Green panic)	1.0 ± 0.2	1.4 ± 0.6
Setoria Kazungula	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.3
Brachiaria decumbens	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.2
Pangola	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1

Tabla 8 Composición química de pastos de las parcelas experimentales.
Sin fertilizante.

(% sobre Mat. Seca)

Primer corte	M.S.	P.B.	F.B.	G.B.	C.B.	E.L.N.
Colonial	28.7	9.1	33.2	2.6	10.5	33.1
Gatton p.	25.8	11.0	35.2	2.1	11.2	29.4
Green p.	30.3	7.8	35.0	2.1	12.3	34.3
Setoria	22.4	13.1	29.8	2.7	7.3	19.7
Brachiaria	24.2	11.8	21.8	2.8	11.4	30.7
Pangola	22.8	9.8	30.9	1.8	9.2	40.2

Segundo corte	M.S.	P.B.	F.B.	G.B.	C.B.	E.L.N.
Colonial	27.1	14.1	31.8	1.1	13.4	30.6
Gatton p.	28.2	9.7	29.8	1.6	14.5	35.9
Green p.	23.6	9.7	31.4	1.6	13.6	34.2
Setaria	21.2	11.8	27.6	2.3	11.8	35.6
Brachiaria	28.1	11.8	25.2	1.7	13.3	38.4
Pangola	24.1	9.2	29.3	1.5	11.1	38.0

En la Tabla 8. se observan los valores de la composición química de los pastos de las parcelas experimentales. Los pastos del segundo corte presentaron contenido en fibra ligeramente inferior a aquellos del primer corte.

VI. Ensayos de digestibilidad "in vivo e in vitro".

OBJETIVO.

Los datos de digestibilidad de los pastos son indispensables para evaluar el potencial nutricional de los alimentos en el Paraguay. Los datos existentes hasta el momento no son suficientes. Se dice que la suplementación con leguminosas aumenta la productividad del ganado. El presente estudio tiene por finalidad conocer el efecto de la suplementación sobre la digestibilidad del heno.

Materiales y métodos.

1. Animales: 4 ovinos fistulados
peso corporal 44 ± 4 Kg.

2. Alimentos: Heno de Brachiaria (B)

Suplementos protéicos: Expeller de soja (S)

Expeller de algodón (A)

Expeller de maní (M)

Cama de gallina (G)

3. Plan de alimentación:

Periodo de adaptación 9 días

Periodo de colección 5 días.

DISEÑO EXPERIMENTAL. CUADRADO LATINO 4 x 4

Nº Ovino	Periodo de Heno *	Periodo de Suplementación * *			
		I	.II	III	IV
A	B	S	G	M	A
B	B	A	S	G	M
C	B	M	A	S	G
D	B	G	M	A	S

* 1000 g. Brachiaria/ día

** 800 g. Brachiaria + 200 g. suplemento/día

4) Determinaciones de digestibilidad.

in vivo: Colección fecal y análisis químico.

in vitro: Método de Tiley y Terry.

RECOMENDACIONES:

Este proyecto ha comenzado hace dos años y medio. De las experiencias acumuladas por el autor en este proyecto, por el término de un año, se deducen algunos conceptos sobre los puntos expuestos a continuación.

En este país la mayor parte de los nutrientes disponibles para el ganado provienen de la pastura natural.

Cuando se van a marcar algunos de las estrategias para aumentar la productividad del ganado (incluyendo la reproducción) los informes sobre el valor nutritivo de las pasturas son requeridas en primer lugar.

El laboratorio de nutrición animal posee datos e informaciones de utilidad para ofrecer.

Generalmente, en los trabajos de laboratorio, las técnicas y métodos utilizados para obtener datos deben ser exactos y científicos. Los trabajadores deben ser minuciosos y procurar que carezcan de errores y se deben efectuar estrategias de tal forma realizar experiencias confiables.

A continuación al autor le gustaría enfatizar el desarrollo y las actividades de investigación del Laboratorio de Nutrición Animal.

1. Renovar el stock de manuales de química analítica
2. Mejorar los sistemas de análisis de alimentos destinados al ganado.
3. Fundar una sociedad académica de Ciencias Veterinarias con el objeto de discutir los trabajos de investigación.
4. Promover la comunicación con otros centros de investigación para intercambiar informaciones.
5. Promover la cooperación con algunas estancias para aplicar técnicas experimentales.

Los trabajos de investigación sobre deficiencias minerales y fuentes de alimentos potenciales para el ganado deben ser objeto de primordial importancia en este proyecto.