

ARCHIV
LIPUN
no. 107539

Universidad Nacional Agraria - La Molina
Departamento de Nutrición
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

IDRC - Lib. 104539

4001-012
1013

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA-LA MOLINA
PROYECTO MANEJO DE PASTOS

CONVENIO UNA - CIID

REUNIÓN DE TRABAJO

SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL EN LA REGION ALTO-ANDINA

LIMA - PERÚ
MAYO 14-18, 1984



EDITORES: H.H. LI PUN Y A. CARRASCO

A2001
5014
no. 100

CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RELACION DE PARTICIPANTES	i
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL	5
III. CARACTERIZACION DEL SISTEMA ACTUAL	11
IV. DISEÑO DE ALTERNATIVAS	28
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
VI. REFERENCIAS	48

RELACIÓN DE PARTICIPANTES A LA REUNIÓN DE TRABAJO SOBRE SISTEMAS
DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN LA REGIÓN ALTO ANDINA

MAYO 14-18, 1984

- Dr. Hugo Li Pun - Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)
- Dr. Rolain Borel - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) - Dpto. Recursos Naturales Renovables
- Ing. Víctor Mares - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)-Dpto. de Ganadería Tropical
- Ing. Arturo Carrasco - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Proyecto Manejo de Pastos
- Ing. Víctor Talavera - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Dpto. de Nutrición
- Dr. Arturo Flórez - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Programa de Pastos y Forrajes
- Ing. Rubén Zárate - S.A.I.S. "Túpac Amaru"
- Ing. Jorge Valenzuela - S.A.I.S. "Ramón Castilla"
- Ing. Hellen Huaringa - S.A.I.S. "Túpac Amaru"
- Ing. Javier Arias - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Programa de Pastos y Forrajes
- M.V. Julio Rojas - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Dpto. Sanidad Animal
- Ing. Enrique Flórez - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Dpto. Producción Animal
- Ing. Efraín Malpartida - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Programa de Pastos y Forrajes
- Ing. Octavio Carhuamaca - Proyecto Manejo de Pastos-UNA-CIID
- Ing. Guillermo Valladares - Universidad Nacional Agraria-La Molina
- Ing. Carlos Gómez - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Dpto. de Nutrición
- Ing. Roberto Roque - Universidad Nacional Agraria-La Molina
- Bach. Fernando Cazzorla - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Proyecto Manejo de Pastos
- Ecom. Domingo Martínez - Universidad Nacional Agraria-La Molina-Dpto. de Economía

I. INTRODUCCION

La Reunión de Trabajo "Sistemas de Producción Animal en la Región Alto Andina", surgió como una sentida necesidad del Proyecto Manejo de Pastos (Convenio Universidad Nacional Agraria-La Molina y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo). El Proyecto se inició en el año 1978 y luego de seis años de ejecución ha logrado a través de la investigación en componentes, resultados muy promisorios, cuya aplicación permitiría obtener mejoras significativas en los Sistemas de Producción de Ovinos y Vacunos, que se practican en las empresas campesinas que responden al modelo de "Sociedad Agrícola de Interés Social", (estructura cooperativa que emerge en el Perú como consecuencia del Proceso de Reforma Agraria - Ley 17776).

El Proyecto ha sido ejecutado en la SAIS "Ramón Castilla", empresa campesina representativa del modelo SAIS. La empresa se ubica en el Distrito de Pomacancha, Provincia de Jauja, Departamento de Junín, en el meridiano $75^{\circ}41'37''$ de longitud oeste de Greenwich y el paralelo $11^{\circ}35'37''$; de latitud sur, con una altitud promedio de 4,026 msnm y precipitación promedio anual de 894 mm. La extensión total del predio es de 28,642.55 Ha de las cuales 22,724 Ha corresponden a praderas naturales, las

que se caracterizan por tener una composición florística polifítica donde predominan tres gramíneas: Festuca-dolichophylla, Calamagrostis vicunarum y Muhlenbergia peruviana. Este piso forrajero soporta en la actualidad 24,060 ovinos y 1,194 vacunos. Los ovinos son de raza Corriedale y los vacunos tienen un alto cruzamiento de la raza Brown Swiss. Los productos pecuarios que se obtienen son los siguientes: Carne de ovino, carne de vacuno, lana, queso y mantequilla.

Contando con el apoyo total de la empresa antes citada un equipo multidisciplinario de Investigadores de la UNA, con el apoyo económico del CIID, estableció y ejecutó una serie de investigaciones en las líneas siguientes:

- Praderas naturales
- Praderas cultivadas
- Suplementación
- Sanidad Animal
- Aspectos socio-económicos

Los resultados obtenidos en la experimentación en las líneas antes mencionadas han permitido lograr alternativas tecnológicas para mejorar el actual Sistema de Producción.

La Reunión de Trabajo ha tenido como objetivos:

- Evaluar los resultados de la investigación en Sistemas de Producción, para las praderas Alto Andinas, - obtenidas a través del Proyecto Manejo de Pastos - (Convenio UNA-CIID).
- Diseñar alternativas de producción pecuaria para dichas condiciones.

Al efecto fueron invitados a participar los Drs. Hugo Li Pun, Rolain Borel y el Ing^o Víctor Mares, los que - adionados al grupo de Investigadores de la UNA asignados al Proyecto y profesionales a nivel gerencial de las SAIS "Ramón Castilla" y "Túpac Amaru", constituyeron el Grupo de Trabajo, conformado por 19 participantes. El evento ha permitido cumplir con los objetivos trazados y definir las alternativas tecnológicas para mejorar el sistema productivo de la empresa. Los resultados del presente trabajo, serán implementados a nivel de campo en la SAIS "Ramón Castilla"

El presente documento constituye un resumen del trabajo realizado en la reunión.

El producto obtenido es la consecuencia de la activa-interacción de todos los participantes. Sin embargo-

en la redacción del presente informe merece destacarse -
la participación de Hugo Li Pun y Víctor Mares para el -
Capítulo II, Víctor Talavera, Enrique Flórez, Carlos Gó-
mez y Octavio Carhuamaca en el Capítulo III y de Domingo
Martínez y Rolain Borel en el Capítulo IV.

Arturo Carrasco G.

II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL

La investigación en sistemas de producción se caracteriza por ser un enfoque aplicado, integral y multidisciplinario. Busca la solución a problemas prácticos que ocurren a nivel de campo, considerando la interacción que existe entre los recursos de producción, su manejo y el ambiente. En su ejecución pueden participar especialistas de las distintas disciplinas de las ciencias biológicas (Zootecnistas, Agrónomos, Agrostólogos, Nutricionistas, etc.) y Sociales (Economistas, Sociólogos, etc.).

La justificación de la utilización de este enfoque radica en la necesidad de plantear el mejoramiento de los sistemas de producción existentes tomando en cuenta los recursos, restricciones, limitantes y su potencial. Además, este enfoque integral permite establecer las prioridades de investigación en los componentes del sistema. En este sentido se constituye en un mecanismo de planificación de la investigación, orientándola a las necesidades reales de la producción agropecuaria.

La metodología de investigación en sistemas de producción (Cuadro 1) tiene las siguientes fases que pueden ocurrir secuencial o simultáneamente.

CUADRO 1. FASES DE LA INVESTIGACION EN SISTEMA DE PRODUCCION

FASE	INSUMOS	MECANISMOS	PRODUCTOS ESPERADOS
A. Caracterización de Sistemas Actuales	Información Primaria y Secundaria	Diagnóstico: -Sondeos -Entrevistas -Encuestas	Identificación y cuantificación: -Recursos -Tecnologías -Productos -Metas -Limitaciones técnicas y socio-económicas
B. Identificación de Limitantes	-Resultado de diagnósticos -Información del potencial productivo	-Comparación de cursos y potencial con metas -Simulación	-Identificación de Necesidades y Potencial de Mejora
C. Diseño de Alternativas	-Resultado de diagnóstico -Experiencias previas -Necesidades y potencial de mejora	-Ensamblaje y simulación	-Alternativas tecnológicas promisorias -Identificación de necesidades de investigación en componentes
D. Validación	-Alternativas promisorias	-Evaluación Técnica, económica y social	-Alternativas tecnológicas probadas -Necesidades de ajuste
E. Transferencias	-Alternativas probadas	-Difusión	-Alternativas aprobadas

A. Caracterización de los Sistemas

Los sistemas de producción se describen por sus re cursos (tierra, animales, mano de obra, etc.), pro cesos (tecnologías) y productos (carne, leche, lana, etc.) y por sus niveles de eficiencia biológica (productividad animal, económica, etc.). Igualmente importante es conocer el ambiente agroecológico y económico-social donde opera (clima, suelos, mercados, actitudes y objetivos de los productores, etc.).

La información puede proceder de fuentes secunda - rias (censos, publicaciones, etc.) o primarias (en en - cuestas a productores, entrevistas con personajes - claves del área, visitas de observación, muestreos, etc.).

De este proceso se espera obtener la descripción - del sistema tal como opera antes de cualquier in - tervención.

B. Identificación de Limitantes Técnicas

La información obtenida en la fase previa, los re - sultados de investigaciones en el área o en condi - ciones similares y el conocimiento sobre el poten -

cial productivo del sistema se utiliza para la -
identificación de limitantes. Estos pueden ser -
en un sólo componente (ej. poca productividad de -
los pastizales) o en una combinación de los compo -
nentes y sus manejos (ia. poca productividad de pas -
tizales y parasitación excesiva).

Se realiza mediante la comparación entre las pro -
ducciones real y potencial del sistema, las que -
deben ser previamente determinadas. La diferen -
cia entre ambas producciones constituye el poten -
cial de mejora del sistema, asumiendo que no se -
realizará un cambio a otro sistema de producción -
(ej.: sustitución de la ganadería por cultivos). -
Una herramienta para realizar este proceso es la -
simulación mediante la cual se comparan diferen -
tes combinaciones de insumos y procesos.

C. Diseño de Alternativas

En esta fase se consideran las necesidades y po -
tencial de mejora del sistema y las experiencias -
existentes para superar las limitaciones de pro -
ducción en condiciones similares. Esta fase re -
quiere muchas veces del uso de sentido común para -
estimar como se comportaría el sistema ante las -

intervenciones tecnológicas en distintos componentes. Aún en el caso de existir vacíos de información se debe tratar de estimarlos.

Las técnicas de simulación juegan un papel muy importante en el análisis de la factibilidad y viabilidad de las mejoras propuestas. El resultado debe ser cuidadosamente analizado y confrontado con los productores y técnicos especializados a fin de determinar su aceptabilidad. Muchas veces la alternativa diseñada requerira de ajustes. Un producto importante de esta fase es la identificación de necesidades de investigación en componentes ya sea como resultado de falta de información o por encontrarse falta de aplicabilidad en la información existente.

D. Validación

Las alternativas tecnológicas mas promisorias deben ser evaluadas en condiciones de campo, bajo el manejo del productor e integrado dentro de su sistema de producción.

Como criterios de evaluación se deben considerar los biológicos (producto físico, interacciones en-

tre componentes, índices de productividad biológica), económicos (rentabilidad, ingreso neto, etc.) y sociales (aceptación, operatividad, etc.). Un indicador importante puede ser la estabilidad de la alternativa en el tiempo.

E. Transferencia

Luego del proceso de validación, el sistema mejorado es transferido a los productores y empresas, semejantes a la finca piloto y que constituyen el universo de adaptación de la tecnología generada. Es necesario tener en cuenta que muchas veces la adopción de las prácticas no es global y que puede ser un proceso de adopción gradual, dependiente de la disponibilidad de recursos de los productores.

III. CARACTERIZACION DEL SISTEMA ACTUAL. DESCRIPCION DE
TECNOLOGIAS EMPLEADAS

A. Alimentación

Previamente a la intervención de la UNA, la alimentación se basaba en el uso de pasturas naturales cuya capacidad de carga se estimó en 0.8 U.O. (de 50 kg de peso), utilizadas mediante un sistemas de pastoreo ambulatorio, por grupos de 1000 animales aproximadamente, manejados por un pastor y su familia. Estas pasturas presentan bajos niveles nutricionales (ej. 3-6% proteína) y escasa producción de biomasa. Debido a ésto, las ganancias de peso son bajas y limitadas a unos 4-5 meses del año en que puede alcanzarse hasta 50 g/animal/día; durante los meses restantes las ganancias son menores, pudiendo ser negativas. En consecuencia el peso de mercadeo de los animales se alcanza a los 2-3 años de edad reduciéndose la tasa de flujo de la población. Este régimen alimenticio repercute también desfavorablemente sobre los índices reproductivos y de supervivencia de los animales. La suplementación se limitaba al suministro de sal cruda.

B. Manejo

Las operaciones ganaderas están claramente calendariadas, en función de la estacionalidad reproductiva de los ovinos y el régimen de lluvias. Las actividades más importantes son el empadre, la parición, la marcación y la esquila (ver gráfico 1). Inmediatamente después de la esquila, se clasifican los animales, se reorganiza el rebaño y se producen las mayores salidas por ventas. El manejo sanitario comprende baños y desparasitaciones internas (1-2 veces/año) habiéndose diagnosticado algunos problemas por el uso de productos y dosis no adecuadas. En la marcación de corderos, se les vacuna contra enterotoxemia y ectima contagioso.

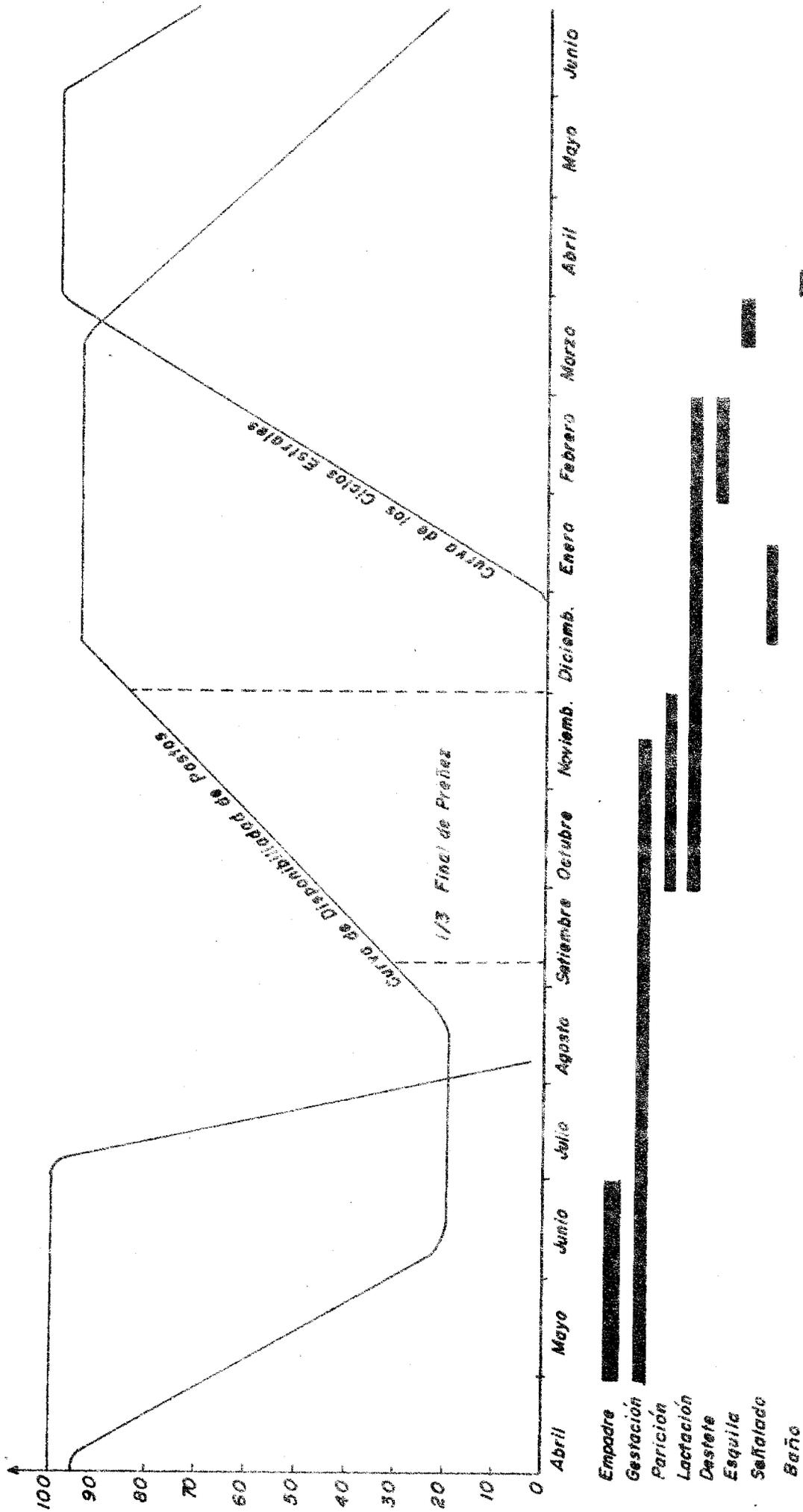
C. Selección

La SAIS no aplica un programa de selección de ganado; el empadre no se basa en la formación de grupos de diferente valor genético. Recientemente, se ha iniciado un programa de inseminación utilizando semen de Corriedale y Junín.

D. Administración

La administración de las diferentes unidades de producción ganadera está centralizada lo que sugiere la-

Gráfico 1. MANEJO DE OVINOS EN FUNCION A LOS CICLOS ESTRALES Y DISPONIBILIDAD DE PASTOS



conveniencia de tomar como unidad de estudio a toda la empresa y evaluar el impacto de los cambios tecnológicos sobre el comportamiento económico de la ganadería en su conjunto.

Todo el proceso de producción se registra mediante una serie de planillas cuyo llenado, en secuencia, va de frecuencias diarias a mensuales.

Indices de Producción

Uno de los mayores limitantes de la productividad de la empresa es la baja capacidad de soporte de los pastizales naturales de la región. El exámen de la información secundaria y de los datos del proyecto, muestra que la carga permisible promedio, es de 0.8 U.O. por Ha. Los índices de eficiencia zootécnica son generalmente satisfactorios aunque muestran una gran variabilidad entre años como consecuencia de las variaciones climáticas.

El Cuadro 2 muestra algunos índices zootécnicos. La fertilidad, expresada como tasa de concepción de borregas empadradas es moderadamente adecuada, promediando 80%, con posibilidades de ser aumentada a 90% mediante la suplementación mineral y el descar-

CUADRO 2

	<u>AÑO</u>		<u>POTENCIAL</u>
	<u>1979</u>	<u>1983</u>	
Sobrevivencia de Adultos, %	86	92.9	97
Sobrevivencia de corderos, %	97.6	91.3	95
Tasa de concepción borregas en primer empadre, %	80.0	82.8	90
Selección machos para reproducción, %	.095	.025	.01
Carga permisible, U.O./Ha	.8	.82	1
Prolificidad	1	1	>1
Relación hembra-macho	22	18.8	20
Area de pastura nativa mejorada	-	-	3,333
Area de pastura cultivada	-	20	33
Nº de U.O.	18,160	18,614	22,700
Valor Estimado US\$	681,020	698,025	851,250

te de carneros afectados por epididimitis, lo cual está siendo evaluado.

La mortalidad total es relativamente alta en algunos años alcanzando hasta 14%. Las mayores causas de mortalidad de adultos son la poliadenomatosis, enfermedad respiratoria cuya etiología no está claramente definida y la intoxicación por selenio, derivada del consumo de una leguminosa natural del género Astragalus sp, planta tóxica frecuente en praderas pobres durante los meses de escasez de pasto. La tasa de sobrevivencia de corderos es satisfactoria, lográndose al desbarate más del 90% de los corderos nacidos.

En el mismo cuadro, que compara los datos de 1979, (antes del Proyecto), 1983 y metas previstas se muestra el capital ovino, expresado como unidades ovino, su dinámica en respuesta al mejoramiento y cultivo de pastos y el incremento en el valor de inventario.

En el Cuadro 3 se presenta la estructura de la población vacuna en la empresa. Dichos animales son cruzados con alto grado de raza Brown Swiss. Mien

CUADRO 3. VACUNOS 1983

Categorías	Número	%	Peso Prom. Kg	Equiv. U.A. (450 Kg P.V.)	Número U.A.
Ternereras	173	15	70	.16	28
Ternereros	153	13	70	.16	24
Vaquillonas	150	13	200	.44	66
Toretas	152	13	300	.66	104
Novillos	6	.5	500	1.10	7
Vacas	516	44	380	.78	402
Toros	22	2	500	1.10	24
	1172	100	-	-	656

CUADRO 4. OVINOS 1983

Categorías	Número	%	Peso Prom. Kg	Equiv. U.O. (50 Kg P.V.)	Número U.O.
Corderos	22	.1	12	.24	5
Borreguillas	4391	17	20	.40	1725
Carnerillos	117	.4	22	.44	52
Caponcillos	4504	17	22	.44	1985
Borregas	14039	53.5	30	.60	8413
Carneros	747	3	40	.80	598
Capones	2421	9	40	.80	1937
	26241				14715

tras que en el Cuadro 4 se presentan los datos correspondientes a ovinos, los que son en su totalidad de raza Corriedale, con un grado entre medio-a alto de mejoramiento genético.

Respecto a la proporción de ovinos y vacunos que posee la empresa (Expresado en Unidades Ovinos);- se aprecia que el mayor recurso animal actual corresponde a ovinos (81.8) (Cuadro 5) y el restante, 18.2% correspondiente a vacunos.

CUADRO 5. NUMERO DE ANIMALES (1983) (U.O.)

		%
Vacunos	3280	18.2
Ovinos*	14715	81.8
Total	17995	100.0

*Cada unidad ovino fue considerada equivalente a 0.2 U.A.

CUADRO 6. PRODUCCION E INGRESOS POR CLASE DE PRODUCTOS

1982 - 1983

Carne de Ovino (1)

	<u>N°</u>	<u>PV</u>	<u>Precio/Kg PV</u>	<u>Subtotal (S/.)</u>
Capones	2328	40	2,300	214'176,000
Borregas	1500	20	2,000	60'000,000
Carneros	214	40	2,300	19'688,000
Carnerillos	10	22	2,300	506,000
Borreguillas	500	22	2,300	25'300,000
Caponcillos	1400	22	2,300	70'840,000
Corderos	1100	7	2,800	21'560,000
TOTAL	7052			412'070,000

	Ingreso/cabeza (\$)	Ingreso/Cabeza US\$*
Capones	92,000	30.16
Borregas	40,000	13.11
Carneros	92,000	30.16
Carnerillos	50,600	16.60
Borreguillas	50,600	16.60
Caponcillos	50,600	16.60
Corderos	19,600	6.43

*Cambio 3,050 S/. = 1 US\$

(1) Ingresos para 1982-83

INGRESOS POR CLASES - CARNE OVINO

- El N° de animales que figuran en el Cuadro 6 es la Saca Real para el Período 82-83

El Peso Vivo (P.V.) que figura es el promedio por clase que figura en el registro.

- El precio/kg P.V. es el precio actualizado para el período 83-84 que no fueron utilizados en el período 82-83.
- En el total de Kg P.V. de la saca, están incluidos la venta de carne para autoconsumo y la venta en pie.
- En el N° de carneros de saca están incluidos, salida de corderos por defectos, que hacen un promedio de PV 40 Kg.
- Se observa que el ingreso por cabeza en US\$ es mayor en capones y carneros.

CUADRO 7. PRODUCCION E INGRESO POR CLASE DE PRODUCTO: (Período 1982-1983).

1. Carne de Vacuno

Clase	Nº Cabezas	Producción Kg PV \bar{x}	Precio S./Kg PV	Valor de la Producción	
				S./Cabeza	US\$/Cabeza
Toros	-	500	2,000	1'000,000	327.87
Vacas	85	380	2,000	760,000	249.18
Vaquillas	40	200	2,500	500,000	163.93
Toretas	150	300	2,500	750,000	245.90
Terneros	30	70	4,200	294,000	96.40
Terneras	17	70	4,200	294,000	96.40

*Cambio del dolar S/.3,050

2. Carne de Ovino

Clase	Nº Cabezas	Producción Kg PV \bar{x}	Precio S./Kg PV	Valor de la Producción	
				S./Cabeza	US\$/Cabeza
Carneros	214	40	2,300	92,000	30.16
Borregas	1,500	20	2,000	40,000	13.11
Carnerillos	10	22	2,300	50,600	16.60
Borreguillas	500	22	2,300	50,600	16.60
Caponcillos	1,400	22	2,300	50,600	16.60
Capones	2,328	40	2,300	92,000	30.16
Corderos	1,100	7	2,800	19,600	6.43

3. Lana

Clase	Nº Cabezas	Producción \bar{x} lbs	Valor de la Producción US\$/Cabeza
Carneros	464	7.5	6.90
Borregas	10,195	5.5	5.05
Carnerillos	154	5.0	4.60
Borreguillas	3,324	4.0	3.68
Caponcillos	2,939	4.0	3.68
Capones	727	7.0	6.44
Corderos	22	2.0	1.84

Precio Libra de Lana US\$0.92

4. Leche

En la Campaña 1982-1983 se produjeron 117,212.29 litros de leche - (que se vendieron como leche fresca-queso y mantequilla) el ingreso total correspondiente a esta producción que de 45'567,270 soles- por lo cual el ingreso por litro de leche fue de 389 soles considerando un 2.2% de inflación el ingreso actualizado sería de 855 S./litro.

CUADRO 8. PRODUCCION DE LANA Y PRECIOS ESTIMADOS

Clase	Prod. \bar{x} , lb	Nº Animales	Ingreso/lana/ animal en US\$
Corderos	2.0	22	1.84
Carneros	7.5	464	6.90
Borregas	5.5	10,195	5.05
Carnerillos	5.0	154	4.60
Borreguillas	4.0	3,324	3.68
Caponcillos	4.0	2,939	3.68
Capones	7.0	727	6.44
		17,825	

Precio libra de lana US\$ 0.92

Producción 1982-83 130,556 lb = US\$ 120,111.52

Referencias:

1. Clase de ganado.-

Son las clases de ganado clasificado por edad, desde jóvenes hasta la edad adulta.

Corderos (machos y hembras), carnerillos, borreguillas, caponcillos, carneros, borregas y capones.

2. Producción \bar{x} de lb de lana

El \bar{x} se ha obtenido del total de la producción por clases, dividido entre el Nº de animales por clases.

3. Nº de animales

Existentes en la SAIS "Ramón Castilla" después del destete, clasificados por clases (edad).

4. Ingreso de lana/animal

El promedio de producción de lana por clases es multiplicado por el valor vendido en dólares (US\$0.92). -

Ejm. Corderos 2.0 x 0.92 = 1.84.

5. Lana vendida en ese precio durante el año 1983.

6. Producción total de lbs de lana de la SAIS.

CUADRO 9. ESTIMACION DE LOS COSTOS OPERATIVOS POR ANIMAL EN
PRODUCCION DE OVINOS (1982-1983)

A. <u>MANO DE OBRA PERMANENTE</u>	<u>Hombres Año</u>	<u>Valor anual/animal⁽³⁾ (US\$)</u>
1. Pastores	26.00	1.479
2. Otras (caporales, sanitario, etc.)	<u>11.00</u>	<u>0.626</u>
	37.00	2.105
 <u>Eventuales</u>		
1. Esquila ⁽¹⁾	1.72	0.098
2. Parición ⁽²⁾	<u>1.00</u>	<u>0.057</u>
	2.72	0.155
	=====	=====
TOTAL	39.72	2.260
 B. <u>OTROS COSTOS OPERATIVOS</u>		2.878
Total Costos Operativos por Unidad Ovino		5.138 ⁽⁴⁾
 C. <u>COSTOS ADMINISTRATIVOS⁽⁵⁾</u>		<u>5.138</u>
Costo Total por U.O.		<u>10.276</u>

(1) 23 días x 27 jornales/360 días

(2) 1 callejoneo x 12 puntas x 1 mes

(3) 11,412 unidades ovino de 50 Kg US\$5500/día, S/.3050/US\$ 1

(4) Gastos 1982-1983 x 2.2 (inflación); 11,412 ovinos, S/. 3050/US\$

(5) Estimados de acuerdo a la tendencia histórica, como iguales a los costos operativos.

COSTOS EN VACUNOS
(por cabeza)¹

	<u>US\$/Cabeza</u>
Mano de Obra	26.885
Otros costos operativos	13.770
Costos administrativos	<u>40.655</u>
Costo total por cabeza	81.310

(1) De acuerdo al balance 1982-1983, considerando una inflación de 120% y S/. 3,050/US\$1.00.

IV. DISEÑO DE ALTERNATIVAS

Como en toda actividad productiva, la ganadería en la SAIS "Ramón Castilla", puede mejorarse a través de la transformación gradual, ya sea de todo el sistema productivo y administrativo, o a través de mejoras en componentes específicos del sistema existente.

En términos ideales, la forma óptima de enfrentar el problema sería la primera, pero en empresas de la magnitud de la que nos ocupa, el simple proceso de levantar la información necesaria requeriría de un esfuerzo cuyos resultados podrían no justificarlo.

Adicionalmente, el caso específico de la SAIS "Ramón Castilla", permite entender sus dos actividades principales (ganadería y cultivos) como módulos, susceptibles por lo tanto de un tratamiento relativamente independiente. Este criterio se refuerza por ser la pradera natural la principal y casi exclusiva fuente forrajera para todos los ovinos y la mayor parte de los vacunos de la SAIS.

Sin un incremento en la producción de forraje y/o un mejoramiento en el manejo de las pasturas, cualquier esfuerzo por obtener mejores resultados en ganadería sería incompleto.

to y de resultados dudosos, teniendo, en cualquier caso, un horizonte muy limitado.

De todas las consideraciones anotadas líneas arriba se desprende que el subsistema a estudiarse más detenidamente deberá ser el de las pasturas y/o producción de forraje.

A. METODOLOGIA

Los modelos de simulación se prepararon sobre la base de los resultados de los experimentos desarrollados por el proyecto en la SAIS. El criterio principal tomado en cuenta es el de que tanto las praderas cultivadas como los forrajes conservados cumplen una función de suplemento a la principal fuente nutricional, que es la pradera natural.

Los gráficos 2, 3 y 4 muestran esquemáticamente los flujos de manejo de los componentes nutricionales del sistema y los correspondientes productos obtenidos de cada base alimenticia, para tres situaciones. El gráfico 2 representa la situación antes de que el proyecto iniciara sus actividades en la empresa, en donde se observan los dos tipos de pradera existente, los dos tipos animales así como los productos obtenidos. El gráfico 3 es la situación actual (mediados de 1984), en donde la principal

GRAFICO 2. FLUJO DE MANEJO DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES
(EX ANTE PROYECTO)

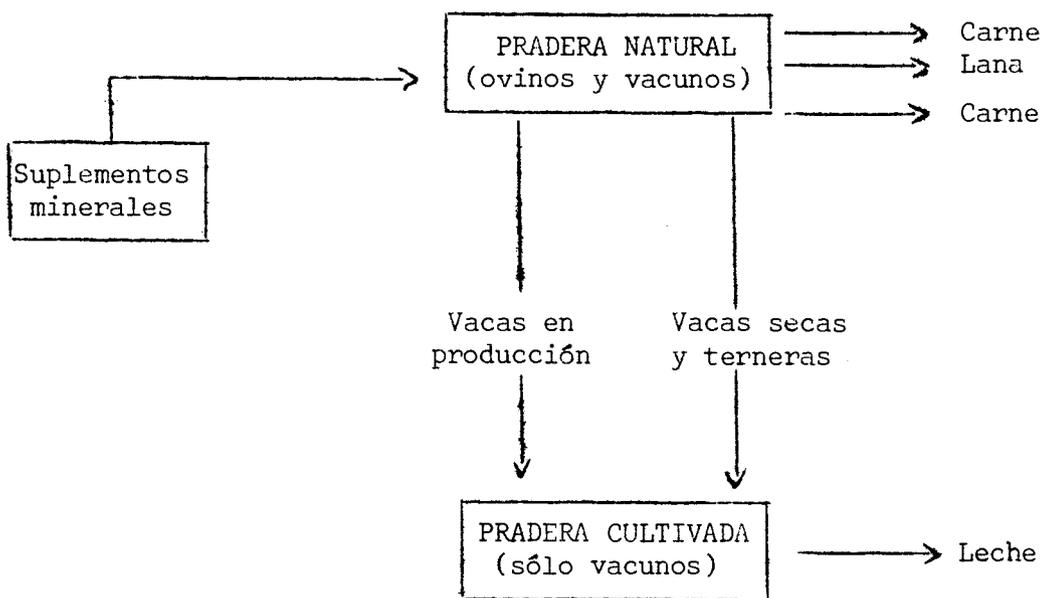
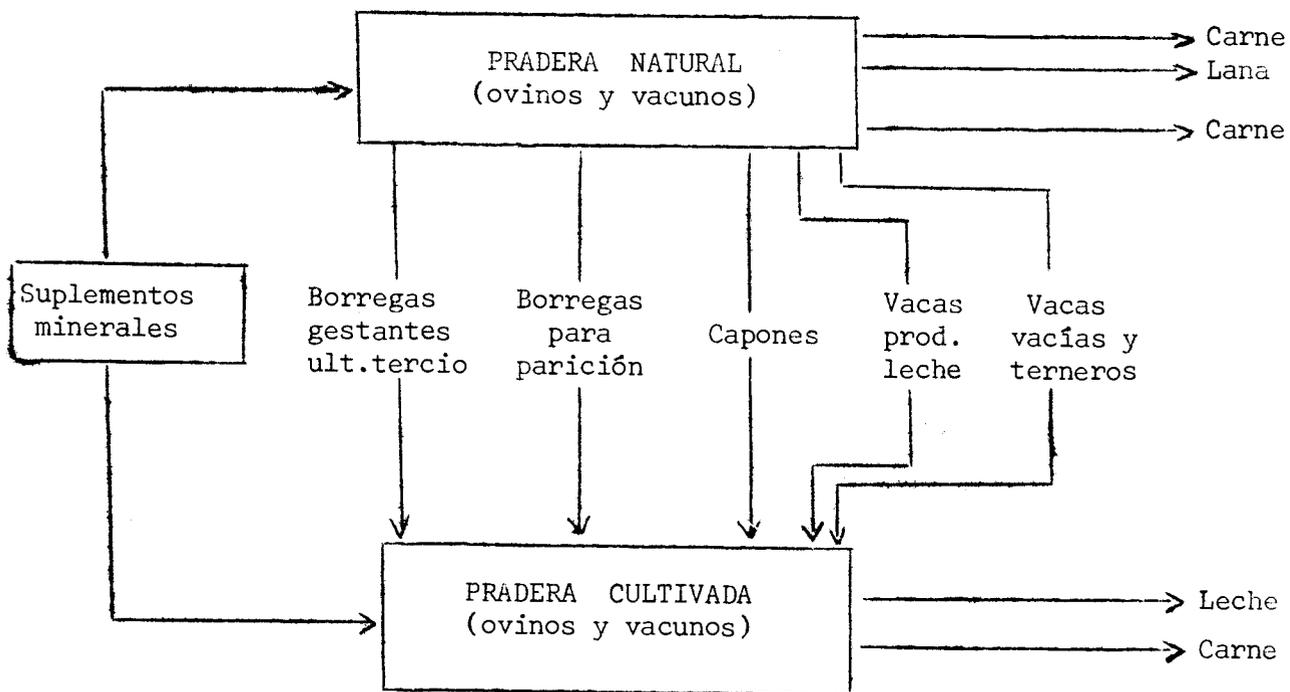


GRAFICO 3. FLUJO DE MANEJO DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES
(SITUACION ACTUAL)

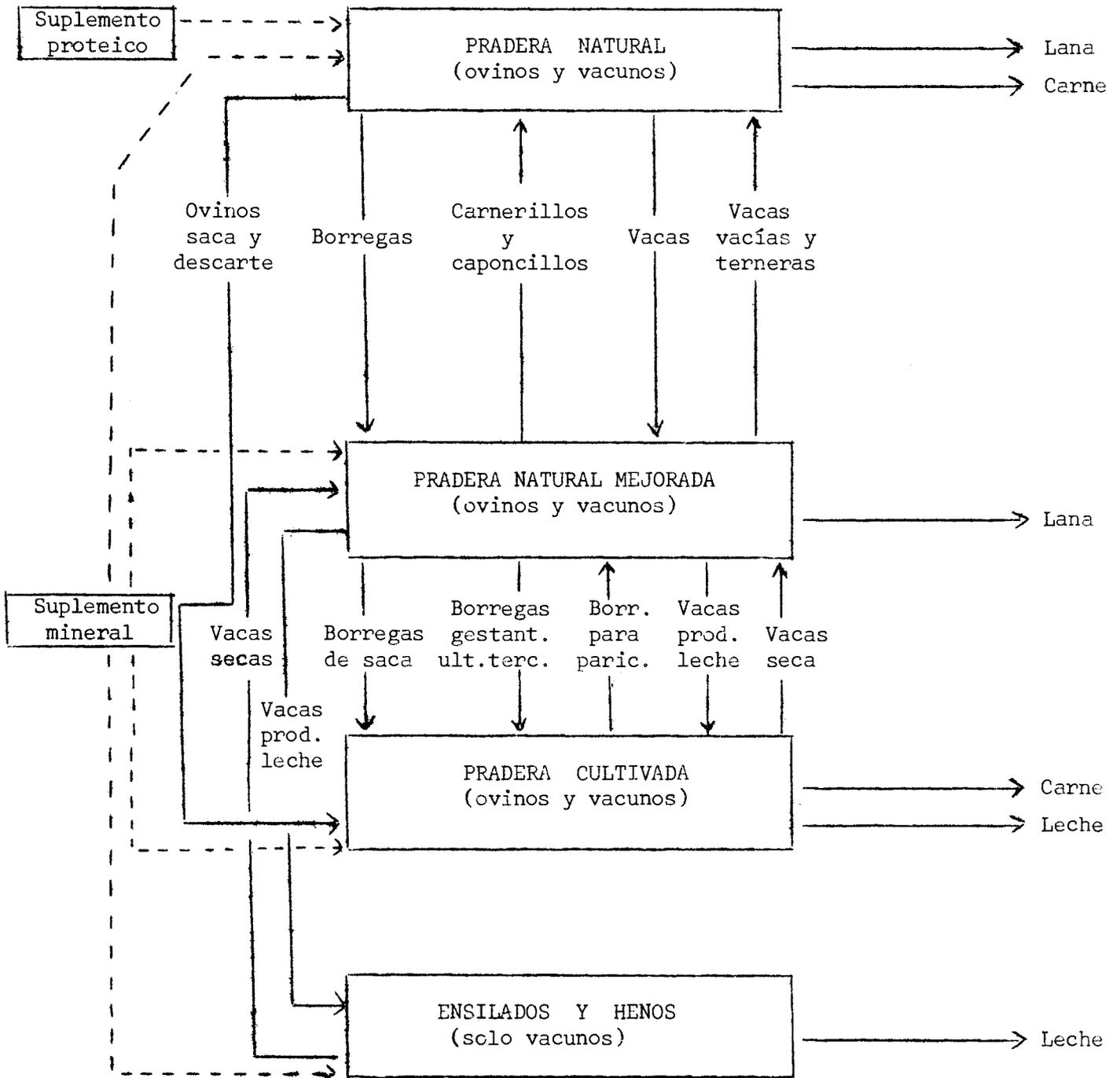


diferencia es el uso de praderas cultivadas por el proyecto para su uso por los ovinos. Y por último, la situación representada por el gráfico 4, representa un - nuevo arreglo del componente nutricional, incluyendo el mejoramiento de la pradera natural, para su uso por ovininos y vacunos, y el uso de ensilado y heno por vacunos - en producción de leche.

En razón de no disponerse del tiempo necesario para elaborar un ejercicio de simulación que incluya a las dos - especies ganaderas existentes en la empresa (vacunos y - ovinos), se decidió llevar a cabo los ejercicios solamente con ovinos. Esto se ajustará a la realidad con - la condición de que no se lleve a cabo ni pastoreo rotativo entre especies, ni pastoreo complementario en nin - guna de las canchas, sea de pastos naturales o cultiva - dos. Sólo en estos casos, modelos de simulación independientes para cada crianza podrían ser relevantes.

Con el mismo criterio, no se incluyen en el modelo los - pastos conservados (henos y ensilados), ya que su utilización primaria sería por el ganado vacuno, con la finalidad de incrementar la producción lechera.

GRAFICO 4. FLUJO DE MANEJO DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES
(ALTERNATIVA PROPUESTA)



Determinación de Areas

Las áreas de pastos cultivados y de pastos naturales - mejorados se determinaron utilizando criterios específicos para cada caso.

En el caso de pastos cultivados (principalmente la asociación rye-grass con tréboles), el área necesaria se calculó sobre la base de las necesidades de la majada de la empresa. La mayor parte del tiempo, la pradera cultivada será usada para el acabado (engorde) de los animales de saca, así como para mejorar la reproducción, a través del pastoreo por las borregas en el último tercio de la gestación. Sin embargo, este último uso es marcadamente estacional, por lo que la cantidad de borregas gestantes no será un buen determinante del área de pastos cultivados requerida, con el riesgo de sobredimensionar el área de los mismos. Por lo tanto, dicha área deberá determinarse sobre la base de los requerimientos totales de los animales de saca, precisando que durante aproximadamente dos meses al año, la pradera cultivada estará ocupada por las borregas.

En el caso de praderas naturales mejoradas, y teniendo en cuenta que éstas son siempre deseables, ya que incrementarían permanentemente la capacidad de carga de la -

empresa, el principal criterio de dimensionamiento parte de las posibilidades de mejoramiento determinadas sobre la base de las condiciones del pastizal natural. Los estudios realizados, por el proyecto indican que aproximadamente 2400 Ha de pradera natural pueden ser mejoradas.

B. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Se prepararon tres ejercicios de simulación, con las siguientes características:

1. Pastos cultivados (asociaciones rye-grass-trébol), dedicados solamente al acabado de animales de saca para carne. Necesidades: 40 Ha.
2. Pastos cultivados (asociaciones rye-grass-trébol), dedicados tanto al acabado de animales de saca, como para mejorar la condición de 12% de las borregas preñadas. Necesidades: 46 Ha.
3. Pastos cultivados (asociaciones rye-grass-trébol), para acabado de animales de saca, y mejoramiento gradual de los pastos naturales. Necesidades: 40 Ha de pastos cultivados. Mejoramiento de pastos: (introducción de leguminosas y pastos cultivados) 2400 Ha en un período de 8 años.

Los parámetros técnicos fueron ajustados de acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes estudios realizados en el proyecto, los cuales han proporcionado información sobre los índices técnicos a esperarse con las mejoras nutricionales propuestas. Se consideró que 1 Ha de rye-grass-trébol bajo riego podía soportar 30 capones, con ganancias de 200 g/día.

Adicionalmente, se consideró la situación anterior al proyecto, en la cual no existían pastos cultivados utilizados por ovinos, sino exclusivamente por vacunos y en cantidades pequeñas.

C. DESCRIPCION DEL MODELO

El modelo utilizado para comparar las alternativas propuestas es más una rutina de cálculo que un modelo de simulación. Permite evaluar la respuesta del sistema ante cambios en los valores de las variables. Específicamente, consiste en un cálculo anual de la estructura, la producción biológica y los resultados económicos de una majada de ovinos, como respuesta a variables como tasas de mortalidad, concepción, prolificidad, capacidad de carga de los pastizales y presión de selección sobre los machos. El valor que estas variables toman está fijado por las estimaciones técnicas basadas en la

experiencia e información generada por el proyecto en sus diversos experimentos.

El proceso comienza con la entrada de los datos de la estructura inicial (que se asume es la que se encuentra al final del año cero) de la majada (véase el Cuadro 10), y de los valores de las variables que aparecen en el Cuadro 11 para los próximos 15 años. Estos valores son distintos para cada alternativa descrita anteriormente. En cada año y para cada situación el modelo realiza las siguientes operaciones (Gráfico 5).

- suma los carnerillos (12 meses de edad) a los carneros;
- calcula los nacimientos sobre la base de la cantidad de borregas preñadas y a su prolificidad;
- calcula la mortalidad de las diferentes clases de animales entre las épocas de nacimiento y esquila;
- calcula las ventas de lana resultantes de la esquila de todos los animales, con excepción de los nacidos en el año;
- calcula la carga animal sobre la base del coeficiente de cada clase de animales, exceptuando a los capones mayores de 1 año que están listos para la venta;
- compara la carga efectiva de la empresa con la carga permisible (capacidad de carga) en cada año. La carga

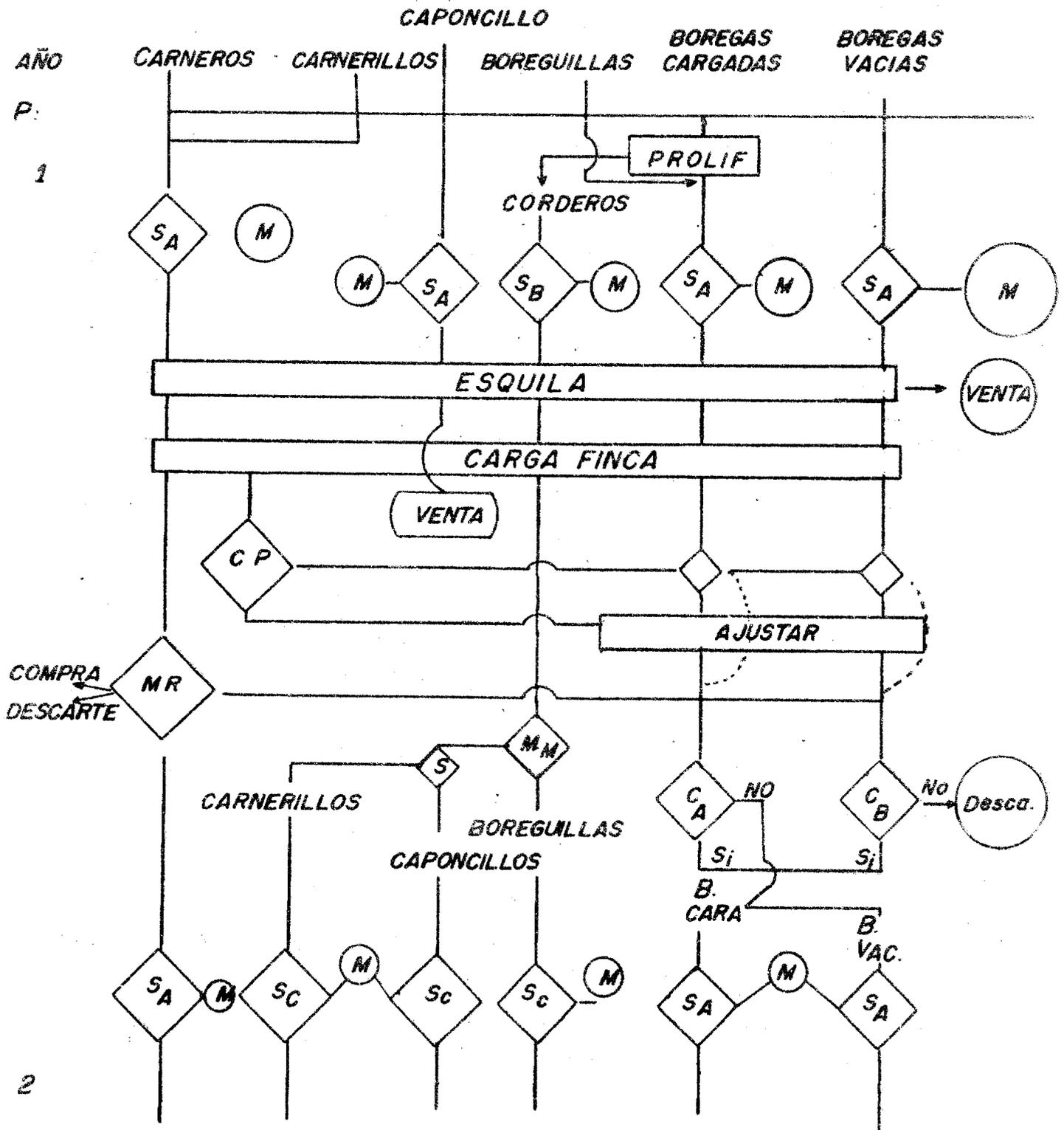
CUADRO 10. VARIABLES INICIALES DE ESTRUCTURA DE LA MAJADA Y PARAMETROS DESCRIPTIVOS DE LA EMPRESA

ESTRUCTURA DE LA MAJADA (Cabezas)	
Carneros	747
Carnerillos	117
Capones	6925
Borregas preñadas	11666
Borreguillas	4391
Borregas vacías	2333
CARGA ANIMAL (Unidades Ovino)	
Carneros	.8
Animales jóvenes	.4
Borregas	.6
OTROS	
Meses lluviosos	4
Area de la empresa (Ha)	22724

CUADRO 11. PARAMETROS DE LAS ALTERNATIVAS

	Situación Original	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Sobrevivencia adultos	.86	.93	.93	.93
Sobrevivencia hasta 1 año	.86	.93	.93	.93
Sobrevivencia corderos	.8	.9	.9	.9
Concepción borregas paridas	.8	.92	.93	.93 a .94
Concepción ex-borregas vacías	.8	.92	.93	.93 a .94
Machos para reproducción	.02	.02	.02	.02
Carga permisible	.6	.64	.66	.68 a .85
Prolificidad	1	1	1	1
Relación hembras/macho	20	20	20	20
Pastos naturales mejorados (Ha)	0	0	0	300 a 2400
Pastos cultivados (Ha)	0	40	46	40
Rendimiento lana/animal (\$)	5	5.2	5.5	5.2 a 6
Valor indiv. capones (\$)	14.7	21	21	21
Valor indiv. descarte (\$)	16	25	28	28
Valor indiv. anim. consumo	1.6	1.6	1.6	1.6
Valor carneros repro. (\$)	67	67	67	67
Valor de mano de obra	1.85	1.85	1.85	1.85
Valor de los insumos	2	3	3	3
Mantenimiento pastos natur. (\$)	.3	.3	.3	.3
Mantenimiento pastos naturales mejorados (\$)	0	0	0	75 a 0
Mantenimiento pastos cultiv. (\$)	0	67	67	67
Instalación Pastos cultivados (\$)		900	900	900

Gráfico 5 Algoritmo de la rutina de cálculo. Explicación de las variables en los cuadros 1 y 2



permisible se calcula sobre la base de la capacidad de carga estimada para esa situación y ese año, corregida por un factor aleatorio que depende a su vez del coeficiente de variación de la carga permisible (prefijado) y de un valor aleatorio sacado de una distribución normal. Si la carga efectiva es superior a la carga permisible, se eliminan primero las borregas que no hayan parido en el año y luego otras borregas.

- calcula el número de carneros necesarios para el empadre, basándose en la cantidad de borregas y la relación macho/hembras prefijada;
- compara el número de carneros existentes en la majada con el número deseado y agrega o elimina machos según sea necesario;
- calcula el número de borregas que no parieron en el año y que conciben de acuerdo a la tasa de concepción prefijada. Las de este grupo que no conciban son eliminadas, y las que lo hacen pasan a la categoría de borregas preñadas;
- calcula las ventas de capones mayores de 12 meses, así como el de borregas y carneros de saca (descartados);

- calcula el número de borregas con corderos al pie - que conciben de acuerdo a la tasa de concepción pre fijada. Las de este grupo que no conciban pasan a la categoría de borregas vacías.
- calcula la cantidad de corderos nacidos en el año - que pasan a las categorías de borreguillas, carnerillos y caponcillos de acuerdo a los porcentaje de - selección prefijados;
- calcula la mortalidad de las diferentes clases de - animales entre la época de esquila o destete y la - próxima parición;
- calcula la suma de animales que murieron en el año, y el monto total de la venta de esos animales;
- calcula el ingreso neto anual de cada situación por diferencia entre los ingresos (ventas de lana y de animales de saca) y las salidas (costos de mantenimiento de las diferentes clases de pasturas, valor de los insumos, compra de machos reproductores, salarios, etc.).
- calcula la diferencia entre el ingreso neto de ambas situaciones, y aplica una tasa de descuento tomando como base el año 1 y una tasa de interés prefijada - (valor actual neto).

Una vez hechos estos cálculos para los 15 años, la rutina entrega una suma total de los valores actuales netos. Todo este proceso se repite para otras tres series de 15 años, siendo cada una independiente de la otra, con excepción de los valores iniciales de la estructura de la majada y de las variables prefijadas. Lo que varía entre series es la variable aleatoria que gobierna la capacidad de carga (que depende, como se sabe, de la bastante irregular precipitación pluvial). Este mecanismo permite comparar las alternativas en diferentes secuencias de años buenos y malos, para evitar que una alternativa esté sistemáticamente favorecida por una serie de años buenos consecutivos.

La rutina de cálculo termina entregando el valor de todas las variables año tras año para cuatro series de 15 años, el promedio de las variables en cada serie y su desviación-estándar.

La interpretación se hace comparando la productividad de las diferentes alternativas y su valor actual neto promedio, debiéndose notar que este parámetro no debe tomarse en forma absoluta sino como un índice de comparación entre las alternativas. También es necesario enfatizar que la productividad de la situación actual permanece rigurosamente constante, cualquiera sea la alternativa contra la que se compara.

D. RESULTADOS

El Cuadro 12 resume los resultados finales de las tres alternativas propuestas después de haber sido aplicada la rutina de cálculo. También aparecen los resultados de la situación original, es decir que resultaría de no adoptarse mayores cambios a la forma actual de manejo.

Teniendo en cuenta que la alternativa 1 es la de menor modificación y que alternativa 3 implica una mayor cantidad de cambios, se puede observar que a más tecnología hay mejores resultados. En términos de valor actual neto, la alternativa 3 prácticamente doble a la primera, estando la segunda en una situación más cercana a la primera que a la última.

De lo anterior se puede deducir que el potencial que tiene el mejoramiento de la pradera natural es muy grande, superando ampliamente a la sola introducción de praderas cultivadas de especies exóticas. Si se observa el Cuadro 11, se podrá ver que la alternativa 3 incluye el mejoramiento gradual de 2400 Ha de pradera altoandina natural. En otras palabras, la mayor limitación para obtener estos niveles de resultados, asumiendo que la tecnología está totalmente validada, sería de carácter financiero, por los altos costos que esta actividad implica.

CUADRO 12. RESULTADOS COMPARATIVOS FINALES

	Situación Original	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Animales esquilados	289,263	337,144	347,327	413,338
Capones vendidos	58,298	74,886	77,372	91,392
Animales descartados	32,614	63,547	65,391	73,350
Animales muertos	46,004	26,879	27,750	33,413
VALOR ACTUAL NETO (12%)		5'237,676	6'838,140	10'818,433

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Considerar la complementariedad de vacunos y ovinos para el diseño de un modelo de simulación para la empresa ganadera en su conjunto.
2. Dentro de la evolución del proceso de investigación que se realiza en el proyecto se debe tender a que esfuerzos futuros se enmarquen dentro del enfoque de sistemas.
3. A través de las actividades del proyecto se han generado algunos resultados promisorios que han permitido su uso en el diseño de alternativas tecnológicas que podrían mejorar el sistema actual de producción.
4. La metodología de investigación en sistema se encuentra en desarrollo. La aplicación de este enfoque a las condiciones de una SAIS es nueva y contribuye a enriquecer las experiencias metodológicas de este enfoque.
5. Se debe reconstituir el equipo de trabajo de manera de asegurar la constitución multidisciplinaria en todo sentido. Se deben buscar los mecanismos que aseguren la cooperación y cohesión de técnicos de diferentes departamentos de la Universidad.

6. Se debería estudiar la factibilidad de realizar la saca con animales más jóvenes.
7. La investigación aplicada debe responder a necesidades claramente percibidas en el sistema objetivo y deben ser evaluadas biológica, económica y socialmente.
8. Se debería ampliar la cobertura del proyecto a las comunidades integrantes de la SAIS.
9. Se debería estudiar los efectos de la introducción de cultivos forrajeros o de uso humano dentro de la rotación de cultivos alimenticios.
10. Sería conveniente incluir la participación del proyecto dentro de la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal que apoya el CIID.
11. Se recomienda estudiar la complementariedad del pastoreo de vacunos y ovinos dentro del sistema practicado por la SAIS.
12. Estudiar las curvas de ganancias marginales de peso para determinar momentos óptimos de venta.

13. Estudiar niveles y formas físicas de presentación de -
fertilizantes para las pasturas cultivadas.

14. Estudiar la dinámica de producción de los pastizales y
los pastos cultivados.

VI. REFERENCIAS

- ALZAMORA, C. MARCO. 1981. Aspectos epidemiológicos del - Parasitismo interno en ovinos de la SAIS "Ramón Castilla" Ltda. N° 8. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- CARRASCO, A. y SEGAMI, G. 1983. Información preliminar sobre el grado de aceptabilidad de gramíneas y leguminosas en condiciones alto andinas, con riego. Segundo Informe Anual-Fase II, Proyecto Manejo de Pastos-UNA-La Molina. Lima.
- CARRASCO, A. 1984. La SAIS "Ramón Castilla". Sistema de Producción. Informe presentado a la Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal en la Región Alto Andina. La Molina. Lima.
- CONTRERAS, G. TEOFILO. 1984. Evaluación Nutritiva y Utilización de la asociación Rye-grass-Trébol, al pastoreo en inicio y final de lluvias. Tesis UNA. La Molina.- Lima.
- COGORNO, V. CARLOS. 1982. Evaluación Nutricional de Henos procedentes de dos gramíneas cultivadas en condiciones de secano, en praderas Alto Andinas. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- CUADROS, I. EDUARDO. 1981. Evaluación Zootécnica de la Explotación Bovina en la SAIS "Ramón Castilla" Ltda. N° 8. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- CHIRINOS, D., CARRASCO, A. y KALINOWSKI, J. 1984. Utilización de Pasturas Cultivadas con borregas en reproducción criadas en los Altos Andes. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- EUSEBIO, FLORENCIO. 1984. Establecimiento del método de enlace competitivo con Vitamina B₁₂ radioactiva para la determinación del status de cobalto en ovinos. Tesis UNA. Por sustentar.
- FLOREZ, A. y MALPARTIDA, E. 1983. Recuperación de Pastizales Nativos Alto Andinos Degradados. Segundo Informe Anual-Fase II del Proyecto Manejo de Pastos. UNA-La Molina. Lima.

- FLOREZ, A., CARRASCO, A. y MALPARTIDA, E. 1983. Producción de Ovinos en Pastizales Naturales asociados con gramíneas y leguminosas. Segundo Informe Anual-Fase II del Proyecto Manejo de Pastos. UNA-La Molina. Lima.
- FLOREZ, A. y MALPARTIDA, E. 1983. Comparativo de Especies y Variedades de gramíneas y leguminosas para la Sierra Alta, con riego. Segundo Informe Anual-Fase II del Proyecto Manejo de Pastos. UNA-La Molina. Lima.
- FLOREZ, A., CARRASCO, A. y MALPARTIDA, E. 1983. Evaluación Técnico-Económica de Sistemas de Producción Ovina en Pasturas Cultivadas Alto Andinas. Informe preliminar en el Segundo Informe Anual-Fase II del Proyecto Manejo de Pastos. UNA-La Molina. Lima.
- FLOREZ, A. y MALPARTIDA, E. 1983. Introducción de Asociaciones de gramíneas y leguminosas en condiciones alto andinas, con riego. Segundo Informe Anual-Fase II, Proyecto Manejo de Pastos. UNA-La Molina. Lima.
- GOMEZ, JAIME. 1984. Determinación del status de Vit. B12 en vacunos y ovinos en condiciones alto andinas como medio para diagnosticar deficiencia de cobalto en la dieta. Tesis UNA. Por sustentar.
- GANDOLFO, G. RICARDO. 1980. Evaluación Técnica de la Majada Ovina en la SAIS "Ramón Castilla". Tesis UNA-La Molina. Lima.
- GOMEZ, CARLOS. 1984. Efecto de la suplementación con Harina de Pescado, Urea y Minerales sobre la respuesta de ovinos en pasturas naturales alto andinas. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- JARA, ESTUARDO. 1983. Determinación del consumo y digestibilidad al pastoreo de Rye-grass Inglés y de la asociación Rye-grass-Trébol en pradera alto andina. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- JANAMPA, C. HAYDEE. 1983. Evaluación del valor nutritivo, rendimiento y ensilado del Phalaris tuberinacea en condiciones alto andinas. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- RENIQUE, G., CARRASCO, A. 1984. Diagnóstico Técnico-Económico de la SAIS "Ramón Castilla". Reunión de trabajo sobre Sistemas de Producción Animal en la Región Alto Andina, Proyecto Manejo de Pastos-Convenio UNA-CIID. La Molina. Lima.

- RIOS, ELVA. 1983. Suplementación proteica, mineral y de -
vitamina A en borregas en empadre-gestación-parición, -
criados en pasturas nativas en los altos andes. Tesis
UNA-La Molina.
- RUIZ, M.E. y H.H. Li Pun (Eds.) 1983. Informe de la II Reu
nión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tro
pical. IDRC-MR 90s. 133 p.
- SAAVEDRA, R. EVELIO. 1980. Análisis Comparativo de Costos
de Producción Pecuarios en el ámbito de la SAIS "Ramón
Castilla" Ltda. N° 8, Tesis UNA-La Molina. Lima.
- SAIS RAMON CASTILLA. 1983. Balance Anual Período 1982-1983.
Documento Contable.
- SOTELO, H. JUSTO. 1981. Inventario, clasificación de la -
condición de los pastizales y mapeo agroto-edafológico
de la SAIS "Ramón Castilla". Tesis UNA-La Molina. Lima.
- VALLADARES, A. GUILLERMO. 1983. Evaluación Nutritiva del -
Silaje de Avena Forrajera bajo la influencia de melaza-
de caña, urea y sal común en condiciones alto-andinas.
Tesis UNA-La Molina. Lima.
- VIZCARRA, M. EDWARD. 1982. Análisis Comparativo de dos Sis
temas de henificación de avena forrajera en Praderas Al
to Andinas. Tesis UNA-La Molina. Lima.
- VILCHEZ, P.N. CARLOS. 1983. Diferentes niveles de suplemen
tación mineral de borregas de distintas edades al pasto
reo. Tesis UNA-La Molina. Lima.