

BIOLOGIA DE LA FERTILIDAD. ACLIMATACION DE LA RAZA OVINA A DIFERENTES ALTURAS *

por LUIS MONGE CASSINELLI

INTRODUCCION.

La ganadería lanar en el Perú, se desarrolla principalmente en las altiplanicies de los Andes, a alturas que varían de los 3500 m. hasta más de 5000 m., con el objeto de explotar las enormes extensiones de pastos cultivados no aprovechables en ninguna otra forma.

Los estudios en seres humanos han demostrado que las características fisiológicas y bioquímicas del hombre en los altiplanos de los Andes, muestran tales desviaciones de los índices normales de los sujetos del nivel del mar, que puede afirmarse que el hombre andino pertenece a una variedad climato-fisiológica de raza humana, (Carlos Monge M.) lo que nos lleva a hablar esquemáticamente de las condiciones propias a los altiplanos del país.

Según el esquema termohidrológico de Broggi, Cuadro 1, Lima (160m) se caracteriza por su clima cálido, con precipitación de agua solo al estado líquido y en cantidad menor de 30 cms. al año. Huanca-
yo (3200 m) pertenece al grupo frío-templado, subhúmedo, con una

* Agradecemos a los Doctores: Carlos Monge M., Director del Instituto de Biología Andina y Mauricio San Martín, Jefe del Laboratorio de Huanca-
yo, quienes dirigieron y orientaron este trabajo; al Ing^o José Castañón, Jefe de la Sección de Fertilidad, muy especialmente, al Ing^o Ferruccio Accame, nuestro colaborador en todo momento, quién nos ha permitido utilizar sus resultados para incluirlos en esta tesis.— Igualmente expresamos nuestro agradecimiento a la Fundación Rockefeller y a los Srs: Manuel Piélagos y Emilio Guimoye por las facilidades otorgadas.— L.M.C.

<i>Nivel del Mar</i>		HDA. ACOPALCA (4.000 m.)	
Glob. rojos	Extremos:	8-14 millones × cc.	9.5-16 millones × cc.
	Promedio:	11:3 „ × cc.	12. millones × cc.
Leucocitos		7.000 × c.c.	7.000 × c.c.

Preston, en Puno, señala que en alpacas, a más de 4500 m. de altura el número de glóbulos rojos sobrepasa los 20 millones por cc., teniendo que perfeccionar una nueva técnica para la contada de estas cifras.

C. Monge M. y Mori Chávez, 1941, señalan lesiones en el testículo y azoospermia en los gatos y conejos llevados a Morococha.

En 1942, San Martín encontró azoospermia total en dos carneros Corriedale recién llegados a Huancayo, procedentes de Chile, señalando que uno se recuperó mientras que el otro permaneció infértil.

San Martín, Atkins y Castañón Pasquel examinaron 31 carneros a 4000 m., con un mes de estadía a esa altura y encontraron 39% con buenas características de semen, 58% con malas características y 3% en azoospermia.

L. Contreras y F. Jancke, 1947, estudiaron pollos llevados a Huancayo de un día de nacidos. A la madurez produjeron semen normal, mientras que en gallos llevados a la altura al estado adulto se presentaron los efectos de la anoxia.

F. Accame, 1944, comprobó que los cambios de presión producidos en cámaras barométricas (de 0 m. a 3600 m. y 6100 m.) en forma brusca y durante varias horas no afectó las características normales del semen.

Castañón Pasquel, 1947, en el Departamento de Puno, a 4000 m. demostró que las deficiencias alimenticias en fundos sobrecapitalizados y las parasitosis afectan la fertilidad de las borregas; en mayor proporción a las finas, importadas de la costa y en menor proporción a las nativas.

METODOS DE TRABAJO.

Los presentes trabajos fueron llevados a cabo en el local del Instituto de Biología Andina, en Huancayo, por ser esta ciudad el eje de la importante zona ganadera del centro del país, y estar a una altura (3250 m.) suficiente para estudiar los procesos de aclimatación del ganado.

En corrales apropiados se instalaron 10 carneros y 40 borregas. De los 10 carneros cuatro habían nacido en Magallanes, Chile, y traídos a Huancayo a la edad de 20 meses. Ya se encontraban aparentemente aclimatados a la altura. Los otros seis, eran carneros nacidos en la Hacienda San Antonio, en Puno, a una altura mayor de 3000 m. y que habían sido traídos a Huancayo a la misma edad aproximadamente.

Las 40 borregas eran animales importados de Magallanes que tenían de 18 a 20 meses de edad. Al comenzar el trabajo las borregas tenían ya más de un año de estadía en Huancayo.

Los estudios efectuados han sido divididos en dos partes, con el objeto de proporcionar una mayor claridad:

1.— Estudios en el macho.

2.— Estudios en la hembra.

Los primeros comprenden los siguientes puntos:

- a) Caracteres del semen del carnero en la altura.
- b) Efectos de viajes prolongados sobre la fertilidad en los carneros.
- c) Adaptación a la altura de los carneros importados.

Los segundos estudian:

- a) Duración del ciclo estrual.
- b) Epoca de aparición del celo.
- c) Efecto de un viaje prolongado sobre la preñez de las borregas.

CUADRO N° 1

PRESION TEMPERATURA												
Lugar	Altitud mts.	Longitud	Latitud	Bar. 02	Máx.	Mín	Promedio anual	Oscilación 24 horas	Precip. anual	Humedad	Clima	
Morococha	4600	76°08'	11°37'	446	89	6.25	6.25	1189.5	59.6	Puna		
Huancayo	3250	71°12'	12°04'	518	104	30.9	10.0	12.05	40.9	754.8	77.7	Altiplano
Lima	170	77°02'	12°03'	750	156	32.5	9.6	18.40	22.9	39.4	86.8	Costa
Iquitos	100	75°11'	3°45'	752	157	37.0	17.6	31.80	13.2	2878.8	80.10	Selva

NOTA.— Morococha está situada a una altura equivalente a las normales de crianza del ganado lanar y puede tomarse como representativa, en cuanto se refiere a la altura, presión y temperatura, de las haciendas de "puna".

PARTE 1ª

CARACTERES DEL SEMEN DE CARNERO EN LA ALTURA

Se estudiaron las siguientes características del macho:

- a) Deseo sexual.
- b) Volumen del semen eyaculado.
- c) Motilidad.
- d) pH.
- e) Concentración espermática.
- f) Porcentaje de esperamatozoides anormales.

El semen se obtuvo en todos los casos mediante el empleo de la vagina artificial, usando una hembra fuera de celo en el brete. Se determinó el deseo sexual de los machos durante las colecciones. Este se clasificó en cuatro grupos: muy bueno; bueno; regular; malo, clasificándose en el primer grupo los que demostraban el máximo de interés, y en el último, los que permanecían completamente indiferentes a la hembra.

El volumen del semen eyaculado se determinó en centímetros cúbicos mediante pipetas graduados.

Se clasificó motilidad del 0 al 5, siendo la última la mejor y 0, la ausencia completa de movimiento de los espermatozoides.

El pH se fijó por el método colorimétrico usando papeles indicadores.

Para hallar la concentración espermática, o número de espermatozoides por mm^3 de semen, se usó un hematocitómetro. Las cifras de concentración que se indican en esta tesis están calculadas en millones por mm^3 .

Se ha hecho un doble estudio de las anormalidades registradas en los espermatozoides. Las láminas fueron preparadas según la coloración de Xiehl-Nielzen.

En el Cuadro Nº 2 se dan los resultados obtenidos mediante el estudio de los datos acumulados durante el experimento, además de los datos normales para el nivel del mar, según Rice. (EE. UU.).

CUADRO Nº 2

CARACTERES DEL SEMEN DE CARNERO			
	EN HUANCAYO		EN EE. UU.
	Nacidos a nivel del mar *	Nacidos en altura superior a 3000 m. **	A nivel del mar ***
VOLUMEN (cc.)	0.67	0.53	0.20
pH ****	7.39	7.44	6.90
CONCENTRACION	3,747,790	3,725,900	1,000,000
ESPERMATICA *****			
ESPERMATOZOIDES	17.09	18.07
ANORMALES			
DESEO SEXUAL *****	3,86	3,57	4-5

* Datos tomados sobre cuatro carneros nacidos en Magallanes y llevados a Huancayo de dieciocho meses.

** Datos tomados sobre seis carneros nacidos en Puno.

*** Datos tomados de Rice, para los EE. UU. a nivel del mar.

**** Los datos en Huancayo fueron tomados por el método colorimétrico lo que puede explicar las diferencias con las cifras de Rice.

***** En mm³.

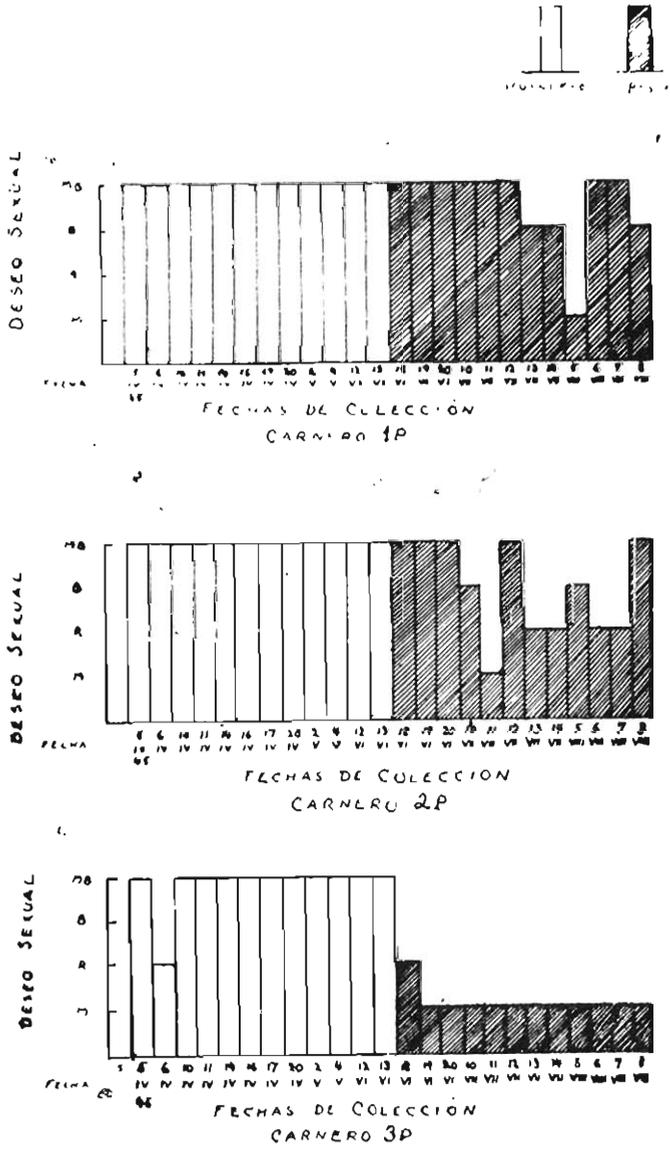
***** 5-4: muy bueno; 3: bueno; 2: regular; 1: malo.

El análisis estadístico de los datos obtenidos para los dos grupos de animales, a saber: nacidos en Puno y nacidos en Chile, a nivel del mar, demuestra que no hay diferencia significativa entre el deseo sexual de los dos grupos, ni entre las concentraciones espermáticas, pH, ni entre las concentraciones espermáticas ni porcentaje de espermatozoides anormales, pero en cambio si existen diferencias significativas al nivel del 5% entre los volúmenes y motilidad de los dos grupos.

Si comparamos los dos grupos estudiados en Huancayo con los datos dados por Rice, para el nivel del mar, podemos observar que hay gran diferencia entre los volúmenes de semen en la altura y los producidos a nivel del mar. Así vemos también que la concentración espermática es cerca de cuatro veces mayor en Huancayo que al nivel del mar.

EFFECTOS DE VIAJES PROLONGADOS SOBRE LA FERTILIDAD DE LOS CARNEROS.

Un lote de carneros compuesto por cuatro machos y veinticinco hembras fue embarcado en Huancayo con destino a la Hacienda Caucato, en Pisco. El viaje se realizó en dos días: en el primero, fueron por ferrocarril de Huancayo a Huancavelica, y en el segundo, de Huancave-



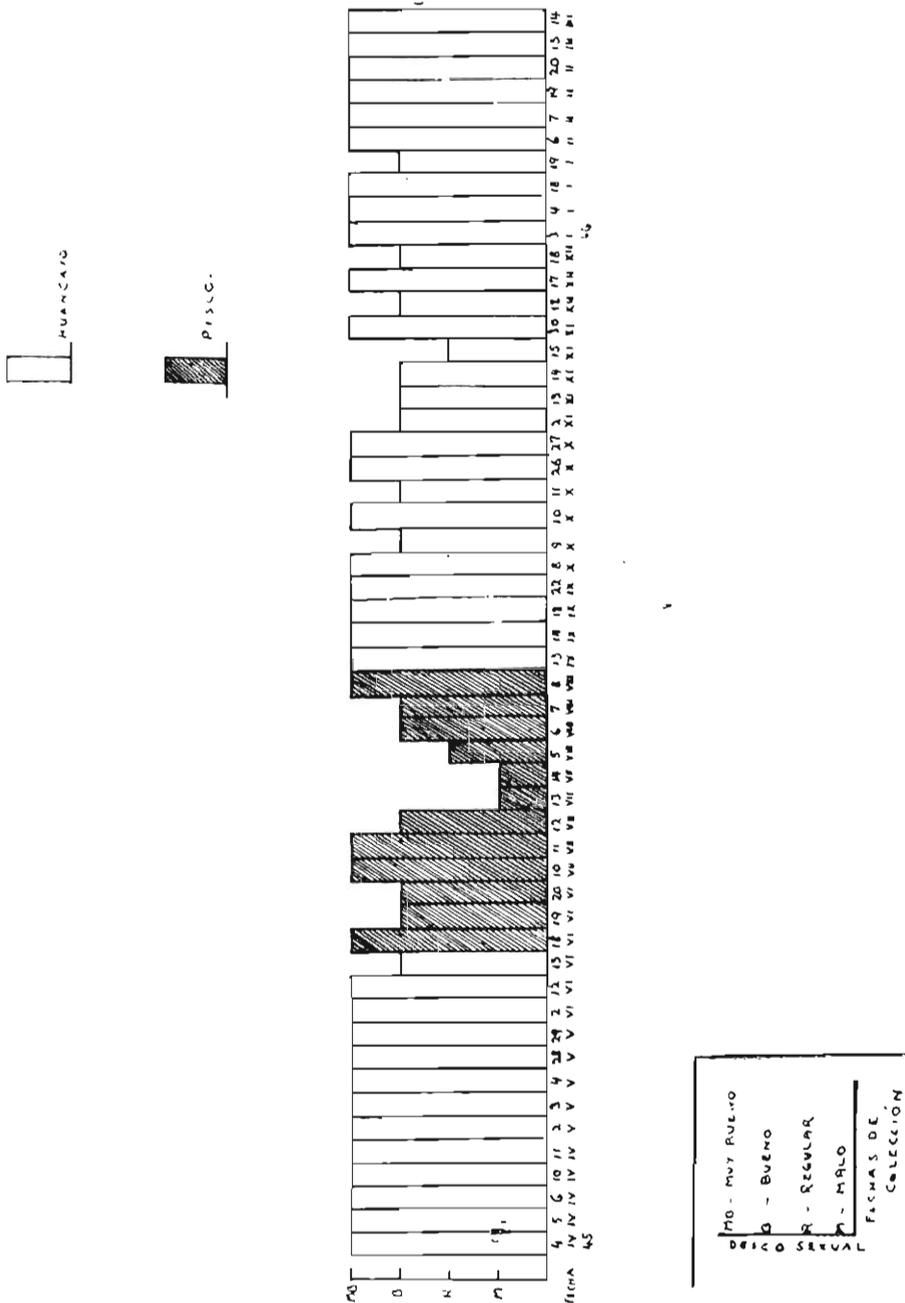


Fig. 2.— Variación del deseo sexual en un carnero durante su estadía en Huancayo, Pisco y de regreso a Huancayo.

lica hasta Pisco en camión. El viaje por ferrocarril fue hecho sobre una distancia de ciento treinta kilómetros y duró nueve horas. Los animales habían sido embarcados el día anterior en la tarde. A su llegada a Huancavelica fueron guardados en un corralón dándoseles un poco de alfalfa que fue todo el alimento que probaron durante el viaje. Al día siguiente los animales hicieron un recorrido de doce horas en camión

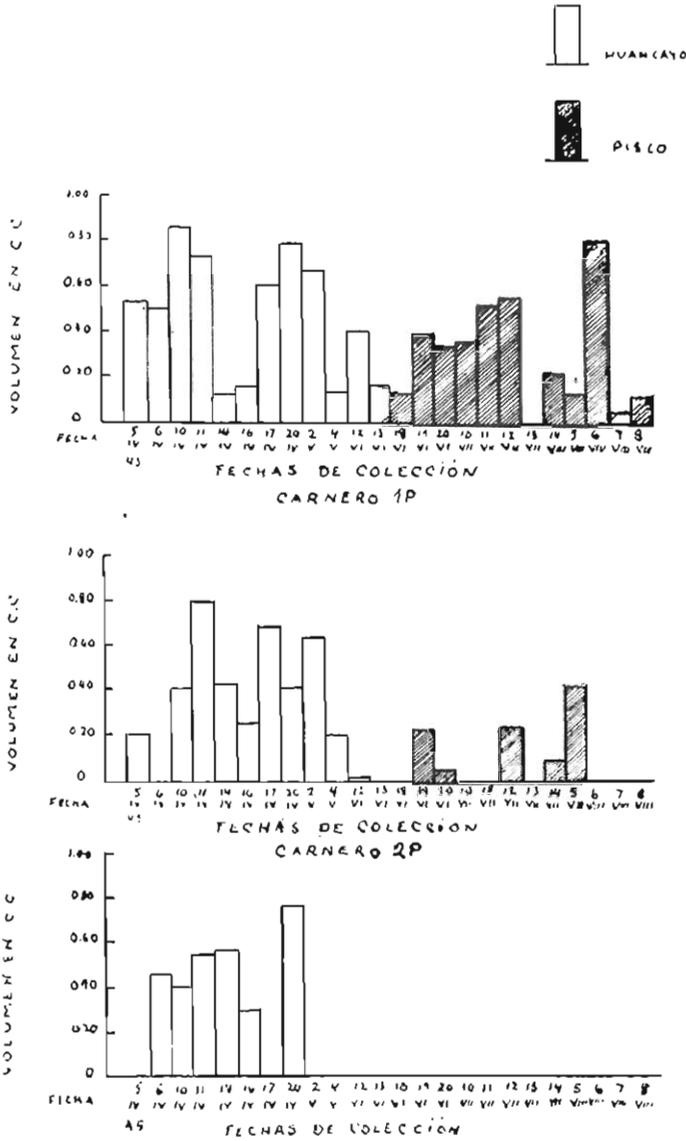


Fig. 3.— Variación del volumen de semen eyaculado por carneros al ser llevados de Huancayo a Pisco

a través de doscientos sesenta kilómetros, en su mayoría, puna. Los animales pasaron por una altura de más de tres mil metros antes de iniciar el descenso a Pisco.

De los cuatro machos que hicieron este viaje, tres eran carneros nacidos en Puno y el otro era nacido en Magallanes (Chile) pero ya aclimatado a la altura. Tanto los caracteres seminales como el deseo sexual propio de cada macho, había sido ya estudiado en Huancayo.

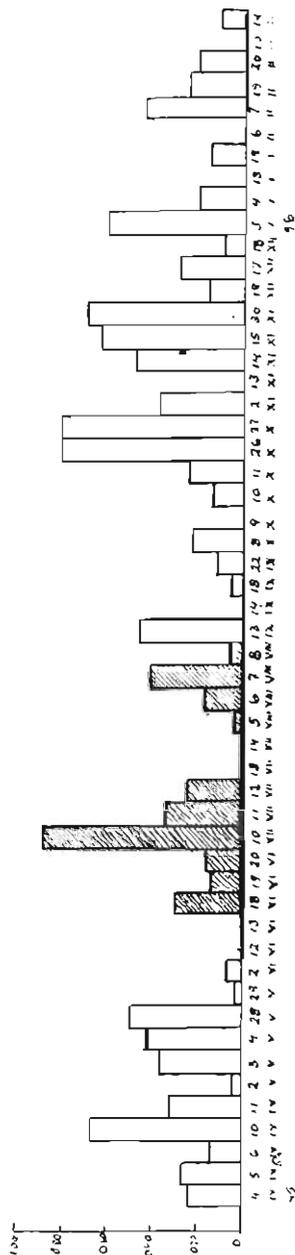
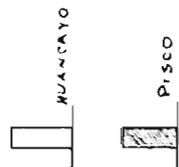
Para efectuar el estudio estadístico del efecto de este viaje sobre los cuatro carneros se empleó el sistema de las comparaciones de grupos, tomándose como datos los mismos caracteres seminales considerados anteriormente. Los resultados se dan a continuación.

Deseo sexual.— Tal como se puede notar en las Fig. 1 y 2, el análisis estadístico demuestra que existe una diferencia altamente significativa entre el deseo sexual de tres de los carneros (2 puneños y el chileno) en Huancayo y en Pisco. En efecto, a su llegada a la Costa los carneros perdieron todo interés por la hembra. Incluso el carnero 1F, el único que no demostró diferencia significativa, perdía todo interés por la borrega después del primer eyaculado, no siendo posible colectar de él una segunda vez. Durante todo el tiempo que los animales fueron estudiados no volvieron a la normalidad en este respecto. Es interesante el caso del carnero puneño 3P, del que no se consiguió obtener una sola eyaculación, a pesar de haber demostrado en Huancayo un deseo sexual muy bueno en toda ocasión, como se desprende de la Fig. 1. El carnero chileno 1B119 volvió a la normalidad tan pronto se le regresó a Huancayo (Fig. 2).

Cuatro meses después de la última colección de semen los tres carneros puneños que quedaron en Pisco fueron puestos junto con las borregas para efectuar un empadre natural y todos ellos, sin excepción, demostraron muy buena actividad sexual.

Volumen de semen.— En las Fig. 3 y 4, se presenta el volumen de las eyaculaciones de los carneros puneños, 1P, 2P y 3P, y los volúmenes arrojados por el carnero chileno, 1B119, durante sus trabajos en Huancayo y Pisco. En dicho gráficos se puede apreciar que los únicos carneros que se comportaron normalmente en Pisco fueron el 1P y el 1B119, lo que se comprueba por el análisis estadístico de sus datos que indican no haber diferencia significativa. El carnero 2P disminuyó sus volúmenes de eyaculación y frecuentemente eyaculó cantidades tan pequeñas que fué imposible medirlas, encontrándose al análisis biométrico de sus datos una diferencia significativa. El carnero 3P se negó a trabajar durante todo el tiempo que duraron los estudios.

Motilidad.— Este carácter disminuyó ligeramente al llegar los carneros a Pisco. En todos los casos, a excepción del 1P, la motilidad mejoró rápidamente. (Fig. 5 y 6) El análisis biométrico señaló que en el 1P la diferencia entre Huancayo y Pisco era significativa pero solo al nivel del 5%. En los otros dos carneros, pues no hay datos del 3P, no hubo diferencia significativa.



FECHAS DE COLECCIÓN
 CARNERO 16110
 Huancayo, Pisco y de regreso a Huancayo

Fig. 4.—Variación del volumen de semen eyaculado por un carnero durante su estadía en Huancayo, Pisco y de regreso a Huancayo

pH.— Este es uno de los caracteres que menor variación tuvo. No hubo en ningún caso diferencia estadística significativa.

Concentración espermática.— El carnero 1P (Fig. 7), excepcional a su llegada a Pisco, aumentó grandemente su concentración, luego bajó súbitamente para tener posteriormente un nuevo aumento gradual. Los otros carneros (Fig. 7 y 8) se mantuvieron dentro de los límites normales. No se encontró diferencia significativa en ningún caso.

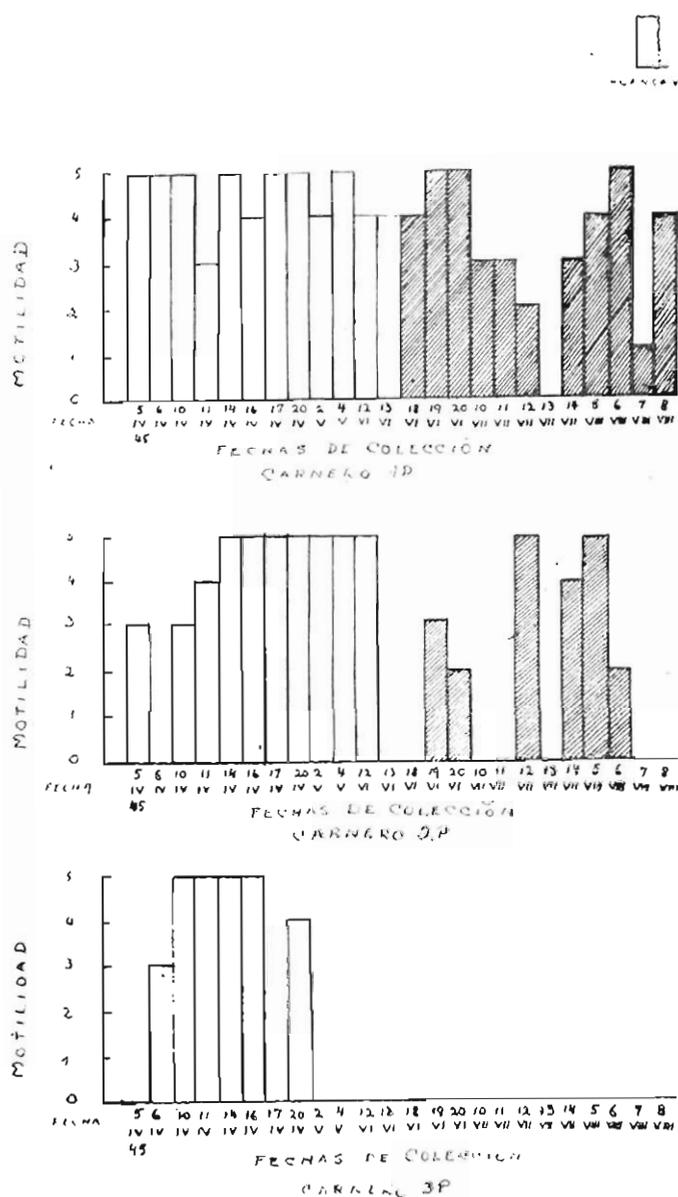


Fig. 5.— Variación de la motilidad del semen eyaculado por carneros al ser llevados de Huancayo a Pisco.

Porcentaje total de espermatozoides anormales.— No se encontró diferencia significativa entre los datos tomados en Huancayo y en Pisco.

De los datos colectados en Pisco se puede concluir que todos los carneros fueron afectados por el viaje o por el cambio de medio, o por

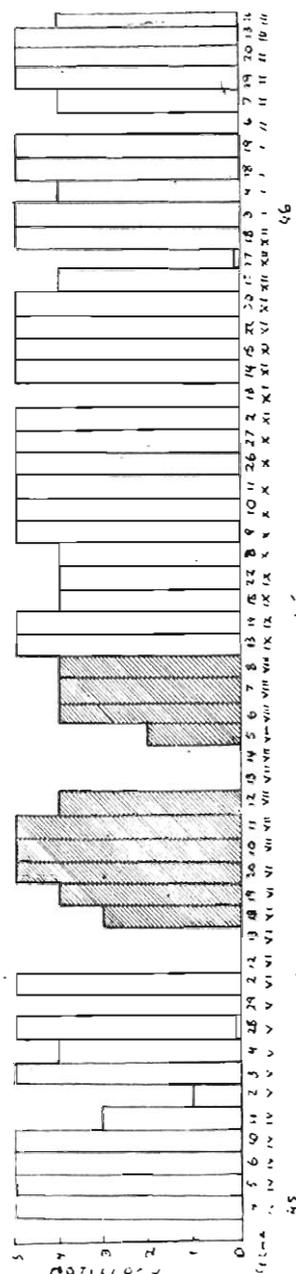
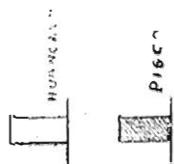


Fig. 6.— Variación de la motilidad en el semen de un carnero durante su estadía en Huancayo, Pisco y de regreso a Huancayo.

ambos factores conjuntamente, pues el deseo sexual disminuyó notablemente (2P, 3P, 1B119); el 2P disminuyó apreciablemente el volumen de sus eyaculaciones mientras que el 1P era afectado sensiblemente en la motilidad de sus espermatozoides. Ninguno de ellos estaba recuperado completamente tres meses después de llegados a Pisco. Sin embargo

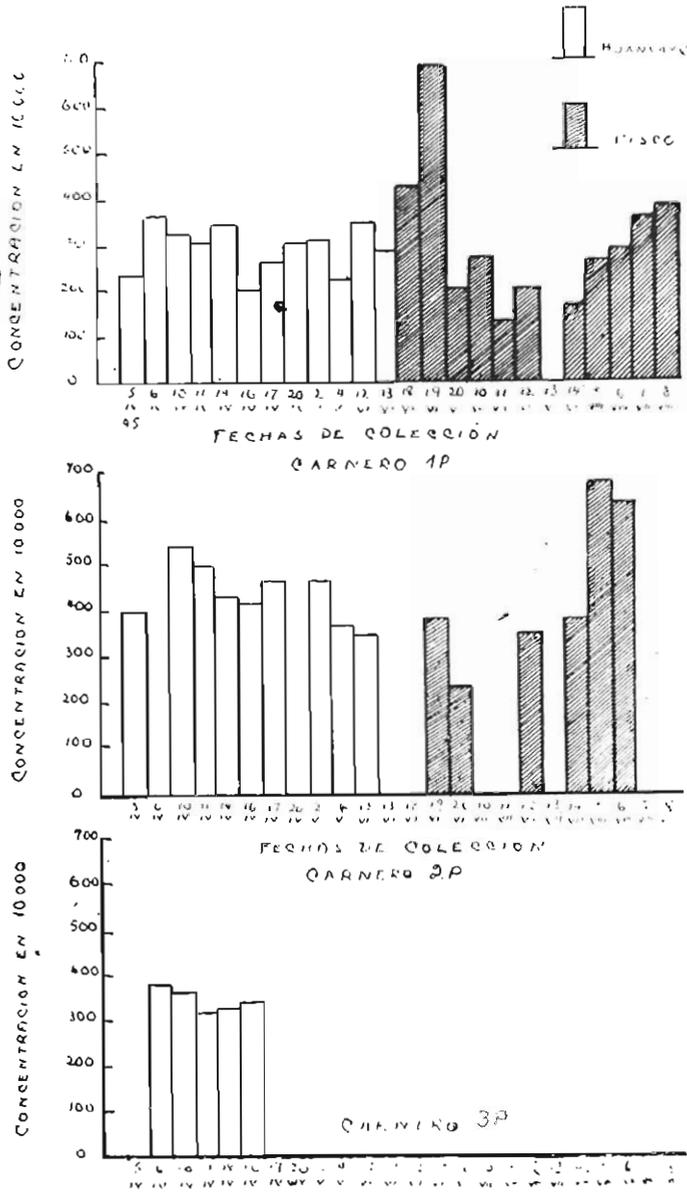


Fig. 7.— Variación de la concentración espermática en el semen eyaculado por carneros al ser llevados de Huancayo a Pisco.

como ya se ha hecho notar, los carneros fueron empadronados a los siete meses de estadía con excelentes resultados.

El carnero 1B119 después de dos meses en Pisco fue regresado a Huancayo. Al mes de estadía en este último lugar fué nuevamente estudiado y se pudo comprobar que había recuperado completamente la normalidad de todos sus caracteres seminales.

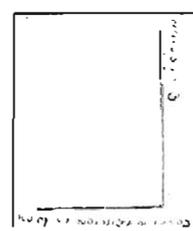
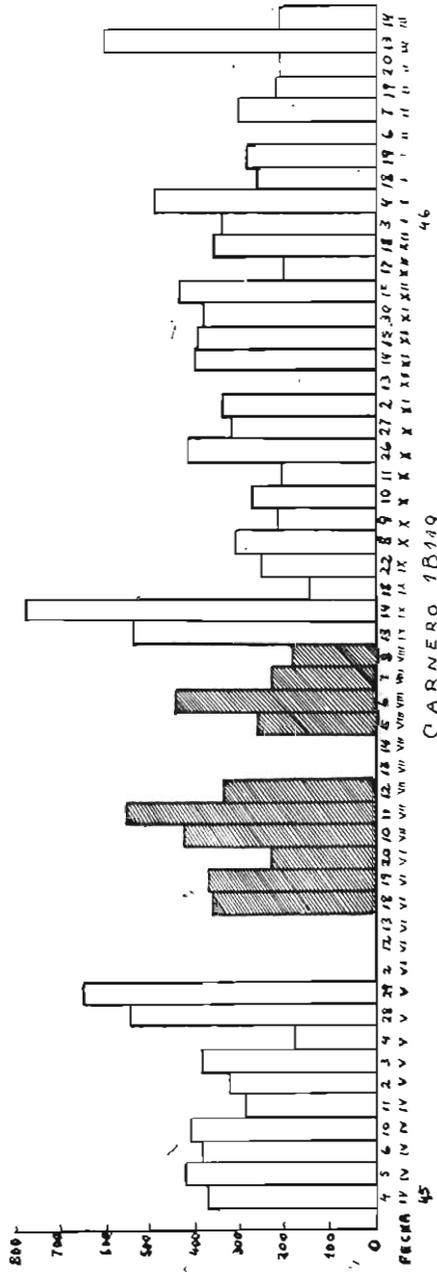
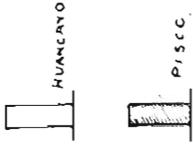


Fig. 8.— Variación de la concentración espermática en el semen eyaculado por un carnero durante su estadia en Huancayo, Pisco y de regreso a Huancayo

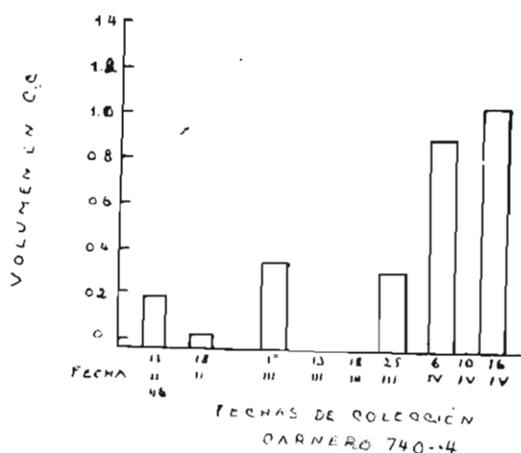
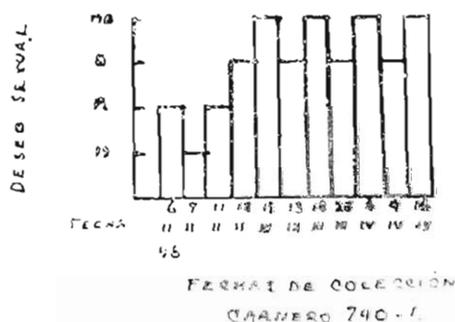
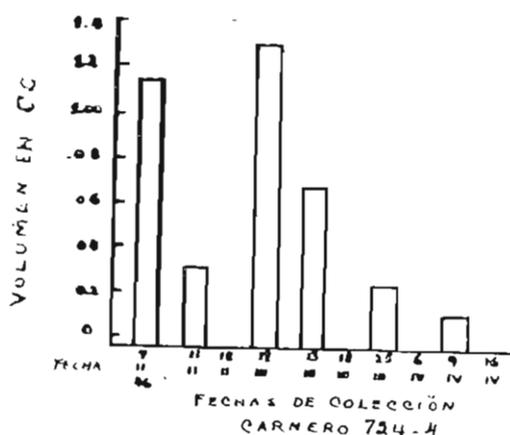
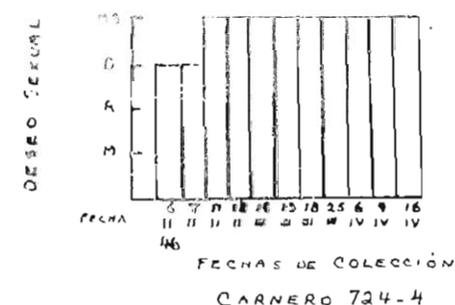


Fig. 9. — Variación del deseo sexual durante el periodo de aclimatación de dos carneros recién traídos a la altura.

Fig. 10. — Variación del volumen de semen eyaculado por dos carneros recién traídos a la altura durante su periodo de aclimatación.

Se siguió, en estos animales, el proceso de su adaptación en Huancayo, estudiándose, como en los casos descritos anteriormente, el deseo sexual y los caracteres seminales.

A las tres semanas de llegados a Huancayo fueron puestos al trabajo en un brete de colección, pero no se consiguió coleccionar semen. Era la primera vez que estos animales se les ponía junto a una borrega. Al día siguiente se hizo la prueba nuevamente y se consiguió una eyaculación del carnero 724-4. El otro carnero, 740-4, recién eyaculó al tercer día de trabajo.

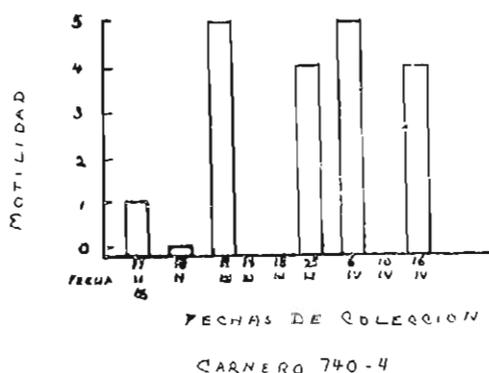
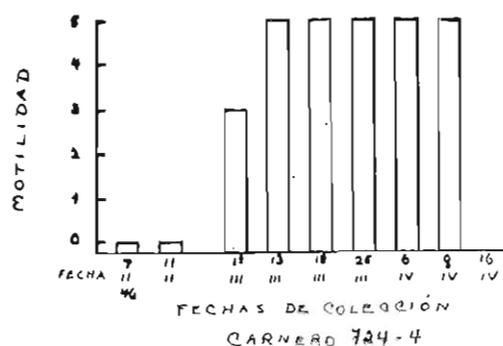


Fig. 11.— Variación de la motilidad en el semen durante el período de aclimatación de dos carneros recién traídos a la altura.

Deseo sexual.— Prácticamente no se tuvo inconveniente alguno con el 724-4, en cambio el 740-4 tuvo algunos días de frigidez, durante los cuales mostraba poco o ningún interés sexual, mejorando notablemente al mes de su estadía en Huancayo hasta hacerse normal. (Fig. 9).

Volumen.— En la Fig. 10 se puede apreciar gráficamente la variación que sufrió el volumen de las eyaculaciones de ambos carneros durante el tiempo que duró su estudio. En el 724-4 se nota que comenzó eyaculando volúmenes más bien grandes para luego disminuir y producir volúmenes muy reducidos. Es difícil explicar el comportamiento de este macho por cuanto todos sus demás caracteres seminales, como veremos inmediatamente, tendían a normalizarse indicando una adaptación gradual del animal, mientras que la reduc-

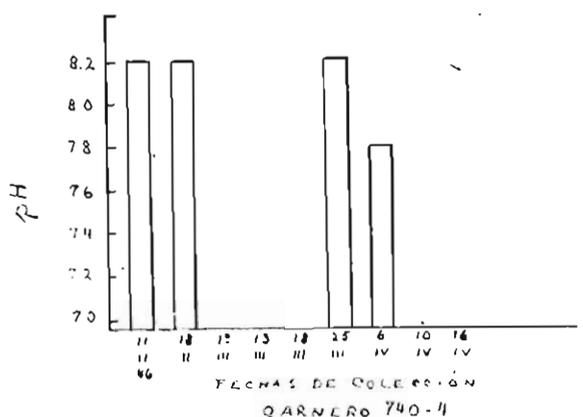
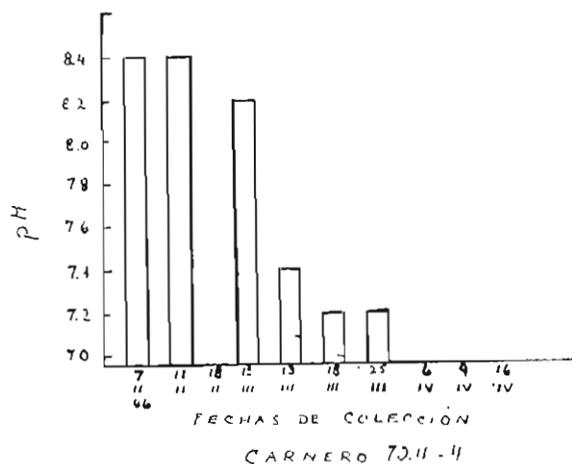


Fig. 12.— Variación del pH del semen durante el período de aclimatación de dos carneros recién traídos a la altura.

ción progresiva del volumen por debajo de límites normales indicaría un proceso de desadaptación. Otra causa de la disminución del volumen podría ser la actividad sexual tan grande en este animal. Generalmente machos con un gran deseo sexual producen volúmenes pequeños.

El proceso de convalecencia, si podemos llamarlo así, del carnero 740-4 estuvo mas dentro de lo esperado. Comenzó produciendo pequeños volúmenes de semen y los fue aumentando progresivamente. Rección al mes y medio de su llegada comenzó a producir volúmenes que se consideran dentro de lo normal.

Motilidad.— Ambos carneros produjeron semen de bajísima motilidad a su llegada a Huancayo, como se indica en la Fig. 11. Después

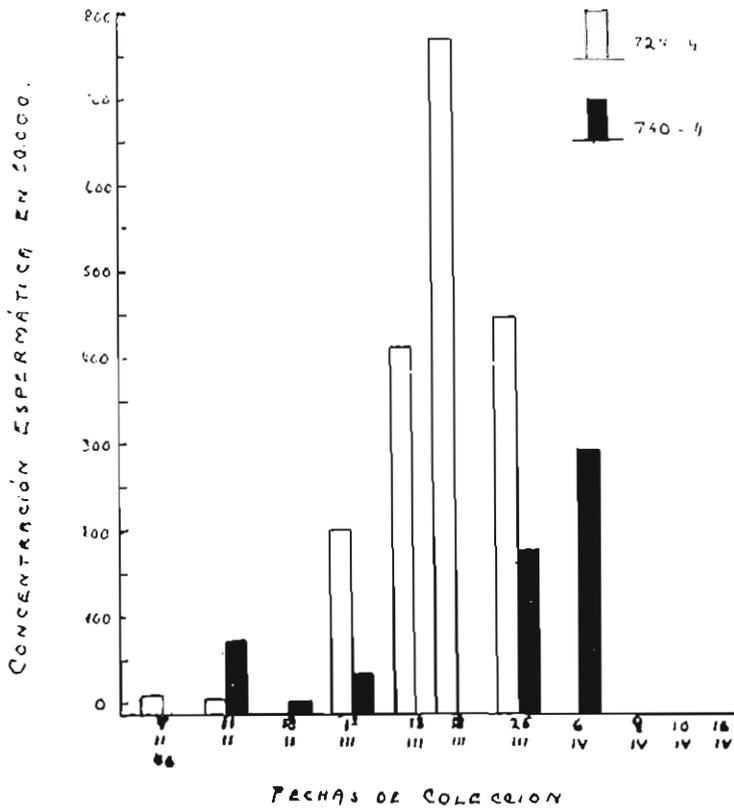


FIG. 15. VARIACIÓN DE LA CONCENTRACION ESPERMÁTICA DEL SEMEN DURANTE EL PERIODO DE ACCLIMATACION DE LOS CARNEROS RECIENTE TRAJIDOS A LA ALTURA

de mes y medio de estadía en la altura, comenzaron a eyacular semen de buena movilidad, conservándose así desde entonces.

pH.— El pH del semen de los dos carneros fue sumamente alcalino (Fig. 12.) El carnero 724-4 entró en un franco proceso de mejoría desde las primeras eyaculaciones, estando ya dentro de las cifras encontradas normales para Huancayo al cabo de dos meses. El carnero 740-4 se mantuvo todo el tiempo dentro de límites muy altos.

Concentración espermática.— En la Fig. 13 se dan las concentraciones de ambos carneros. Como se nota a simple vista las cantidades de espermatozoides producidas por ambos animales fue bajísima al comienzo, pero aumentó gradualmente hasta ser ya normal a los dos meses de trabajo.

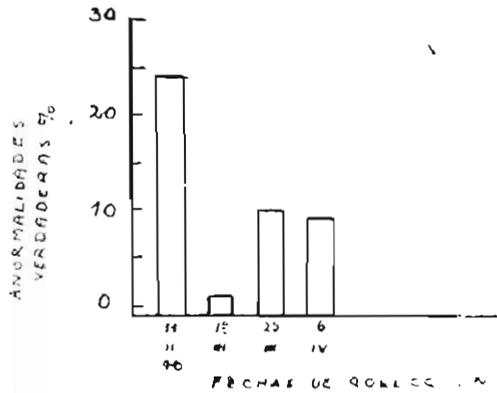
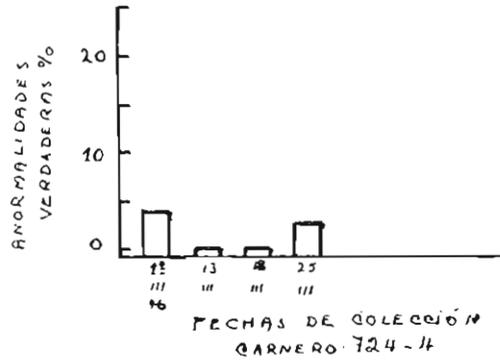


Fig. 14.— Variación del porcentaje de espermatozoides anormales verdaderos del semen durante el periodo de aclimatación de dos carneros recién traídos a la altura.

Porcentaje total de espermatozoides anormales.— Este porcentaje fue muy alto en los dos carneros en las primeras eyaculaciones (Fig. 14) y fue disminuyendo en eyaculaciones sucesivas. Sin embargo el 740-4 no llegó a eyacular un semen normal pues siempre mantuvo un porcentaje bastante elevado. El 724-4 recuperó su normalidad al cabo de dos meses.

Las anomalías estuvieron constituidas principalmente por microcéfalos y piriformes, además de las colas retorcidas y cabezas sin cola.

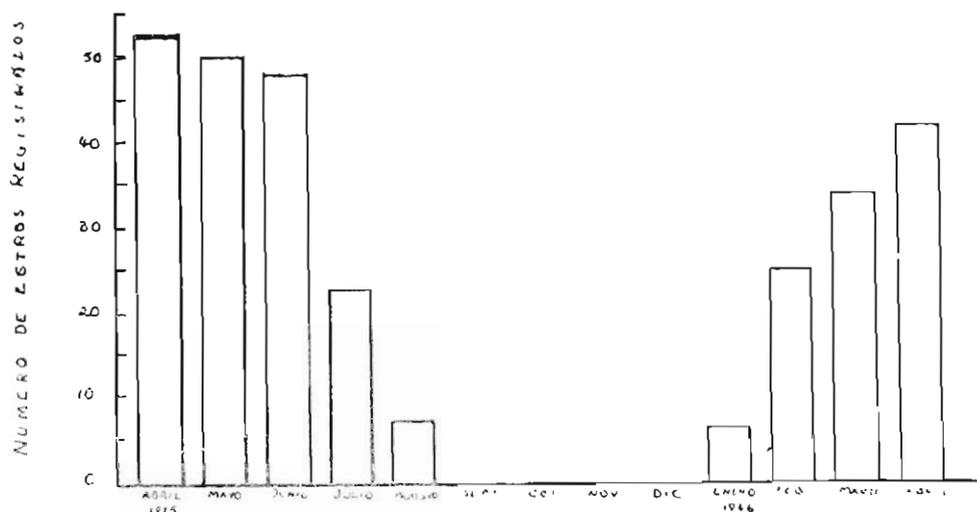


Fig. 15.— Presentación de celo durante un año en un lote de borregas Corriedale.

Examinando los datos en conjunto podemos afirmar que ambos carneros perdieron su fertilidad al llegar a Huancayo y que a los tres meses de su llegada habíanse recuperado parcialmente sin podérseles considerar como totalmente aclimatados pues los caracteres de sus espermatozoides dejaban mucho que desear.

Esta pérdida de fertilidad puede haber sido producida por la acción de la altura o por acciones traumáticas durante el viaje, o por ambas causas conjuntamente. Aún queda por dilucidar completamente este punto con experimentos más exhaustivos, tales como esperar que los animales recuperen su fertilidad en Lima y luego enviarlos a Huancayo para eliminar así el efecto del prolongado viaje por mar.

PARTE 2ª

DURACION DEL CICLO ESTRUAL DE LAS BORREGAS.

Este estudio se efectuó sobre un lote inicial de cuarenta borregas Corriedale. Posteriormente murieron dos y se reemplazaron con tres borreguillas. Todas las hembras, a excepción de las tres últimas borreguillas mencionadas, fueron importadas de Magallanes a la edad de 18 a 20 meses. Cuando comenzó el trabajo los animales tenían más de un año de estadía en Huancayo, donde se les crió en corrales todo el tiempo.

Para descubrir a las borregas en celo se usó carneros "calentones" cubiertos con un mandil en la región abdominal para evitar que toma-

sen a las borregas. Dos veces diarias, en la mañana y en la tarde, se soltaban a los "calentones" en los corrales de las borregas y se tomaba la numeración de todas aquellas que dejábanse montar libremente por los machos.

A través de un año se estudiaron 159 ciclos estruales, dando como resultado un promedio de 17.36 ± 1.48 días, lo que está conforme con las cifras que dan la mayoría de los autores para otras partes del mundo.

EPOCA DE PRESENTACION DEL CELO.

Este estudio se inició en el mes de Abril, cuando ya había comenzado la presentación de borregas en celo, de modo que ese año no se pudo determinar la aparición del primer estro. En la Fig. 18 se nota que durante los meses de Abril, Mayo y Junio hubo una gran cantidad de borregas en celo. En Julio disminuyó notablemente el celo y en Agosto fue insignificante. Durante Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre no se encontró ninguna borrega en celo. En enero del año siguiente se presentaron algunas y a partir de Marzo las borregas se encontraban en plena actividad sexual.

Existe, pues, una época perfectamente definida de celo entre las borregas que comienza en Enero y termina en Agosto. El mayor porcentaje de estro está limitado de Marzo a Junio, inclusive. Sería conveniente comparar este estudio con uno similar sobre animales que se encuentren bajo condiciones naturales, de explotación industrial, en las haciendas de puna. Sin embargo, tenemos conocimiento de algunos ensayos de empadres naturales hechos en la región, en los meses de Noviembre y Diciembre, que han fracasado por el número pequeñísimo de crías obtenidas, lo que vendría a confirmar el presente trabajo.

Un dato interesante de señalar es que las cuarenta borregas estudiadas, con excepción de una sola, se presentaron en celo una o más veces durante el transcurso del año que duró la experiencia.

EFEECTO DE UN VIAJE PROLONGADO SOBRE LA PREÑEZ DE LAS BORREGAS.

En la parte primera de este trabajo se trató del efecto que sobre la fertilidad en los machos, tenía la realización de un viaje de dos días de duración entre Huancayo y Pisco. También se dió allí todos los detalles referentes a este viaje mencionándose que el envío consistió de 4 machos y 25 hembras.

De las 25 borregas que viajaron a Pisco, 23 habían sido ya servidas por un macho. Al término correspondiente, 21 borregas parieron, quedando solo dos borregas vacías, o sea que hubo una parición del 91.3% sobre el total de borregas empadradas en Huancayo. Esta cifra permite afirmar que el viaje no tuvo ningún efecto nocivo sobre la preñez de las borregas.

RESUMEN Y COMENTARIOS

Anualmente, el Gobierno y los ganaderos importan ganado ovino, principalmente de Chile, para mejorar los rebaños que pastan en las altiplanicies de los Andes, lo cual representa una apreciable suma de dinero que afecta fuertemente la economía de las ganaderías de la región. Era pues necesario estudiar que resultados se obtenían de estas importaciones y si era posible dar nuevas luces para el mejor aprovechamiento de dicho ganado importado.

Los machos importados del nivel del mar que se llevan a las Haciendas de la puna, a alturas superiores a los 3000 m. deben sufrir un proceso de adaptación antes de estar en condiciones de procrear en forma normal. Este período de adaptación es muy variable y depende de la individualidad de cada animal. A su término, el animal está aclimatado y en todo igual a un animal nativo. Aquí debemos abrir un nuevo interrogante: ¿a que se debe que unos se adapten mejor que otros?. Futuros estudios deben resolver este problema.

El viaje inverso, o sea el traslado de machos de la puna a la Costa, produce resultados similares pero de mucho menos intensidad.

A la luz de estos estudios creemos recomendable calcular las importaciones de carneros con un plazo anticipado, mínimo, de tres meses para que el ganado tenga un período prudencial de aclimatación.

Los animales nacidos en la altura y los adaptados al medio de altitud presentan las mismas características biológicas de semen, diferenciándose éste, del de los animales de la costa, en que presentan una mayor concentración de espermatozoides por cc. y que el volumen total de semen producido es menor. Estos datos revisten especial importancia al estudiar la fertilidad de los carneros que se van a utilizar como padrillos, tanto en los empadres naturales como artificiales. Vemos pues que el "standard" biológico del semen de carnero de nivel del mar no puede aplicarse a los carneros que viven en la altura, los cuales deben estudiarse de acuerdo con el "standard" biológico de altitud que

estos trabajos pretenden determinar. El conocimiento y aplicación de este "standard" puede decidir el éxito o el fracazo de los trabajos de fecundación que se planeen en las haciendas, ya sea en forma natural o artificial.

Los animales que van a ser empadrados no deben ser trasladados a distinto medio poco antes de la monta. Los viajes repercuten sobre la fertilidad de los machos, en forma temporal, aún en viajes que se efectúan entre medios situados a la misma altura.

El ciclo estrual de las borregas no fue afectado por el medio. Los datos tomados en Huancayo equivalen a los proporcionados por otros autores trabajando al nivel del mar.

Las borregas de cruce Corriedale o Rommay Marach presentan una época bien definida de celo en la zona de Huancayo. Los meses de Marzo a Junio son los mejores para efectuar los empadres, desde el punto de vista biológico. En los demás meses el porcentaje de hembras preñadas sería insignificante por la inactividad sexual de las hembras. Es interesante anotar que durante todo el año solo se encontró 2.5% de hembras asexuales que no presentaron celo en ningún momento.

Las borregas nativas o "chuscas", a diferencia de las anteriormente citadas, presentan celo durante todo el año, ya que se obtiene de ellas hasta cuatro pariciones en diferentes épocas. Este estudio no ha sido efectuado científicamente y no se conocen los porcentajes de parición en cada época. Son solo datos tomados de las haciendas ganaderas de la zona como observaciones generales.

Conociéndose el "standard" de semen de los carneros en la zona de Huancayo y la época de mayor actividad sexual de las borregas creemos que debe ser una práctica establecida por los propietarios de las haciendas ganaderas el realizar un estudio sistemático de la fertilidad de sus machos antes de comenzar el empadre general. Es una axioma ganadero que el éxito económico de la crianza de lanares en la sierra depende del porcentaje de parición anual. Cualquier esfuerzo que se haga por mejorar este porcentaje redundará directamente en la economía de la hacienda. Un estudio de la fertilidad de los machos antes del empadre aumentaría la posibilidad de obtener un mayor porcentaje de preñez.

Las Instituciones oficiales del Estado podrían contribuir a mejorar la economía de los pequeños ganaderos y "comunidades" progresistas proporcionando, además de carnero finos, animales debidamente probados en cuanto a su fertilidad. De otra manera se corre el riesgo de desacreditar el empleo de carneros finos en el ganado nativo.

Finalmente, se puede afirmar que las borregas preñadas pueden viajar entre la sierra y la costa sin resultados perjudiciales. Podemos así trabajar con machos finos, a alturas medias, donde los efectos nocivos de la anoxia no se dejen sentir. Obtendríamos así un mayor porcentaje de preñez y las borregas ya fecundas se trasladarían a sus pastizales situados a mayores alturas donde se obtendrían las crías en condiciones naturales.

BIBLIOGRAFIA PERUANA

- ACCAME, Ferruccio: Efectos de presiones barométricas bajas sobre el semen de carnero.
Anales de la Fac. de Medicina.— Lima 28: 65, 1945.
- CASTAÑON, P. José: Inseminación artificial del ganado lanar; (Comunicación a la III Conv. Agron. Reg.) Actas de la Conv. pág. 163, 1944.
- CASTAÑON, P. José: Inseminación artificial del ganado lanar en la Sierra del Centro; Actas de la III Conv. Agronómica, pág. 163, 1944.
- CASTAÑON, P. José: El mejoramiento del ganado lanar de la Comunidad Indígena del Centro. III Conv. Agronómica, pág. 196, 1944.
- MONGE, C. Luis: San Martín, Mauricio; Castañón, José y Accame Ferruccio: Aspecto zootécnico de la Aclimatación y de la Adaptación en los Andes: Comunicación presentada al Primer Congreso Nacional de Ing. Agrónomos. Lima, 1946.
- MONGE M. Carlos: Influencia Biológica de los Altiplanos en la Historia de América. Bs. As. Imp. Penser, 3: 277, 1927.
- MONGE, M. Carlos: El determinismo biológico de la organización de los Mitimaoe. (Comun. II Conf. Panamer. Publ., 121: 292.
- MONGE, M. Carlos: Influencia biológica del Altiplano en el individuo, la Raza, las Sociedades y la Historia de América. (Discurso de orden en la Ceremonia de Apertura del Año Académico de la Univ. Mayor de San Marcos). (Rev. Univ. 1: 10, Lima, 1940.
- MONGE, M. Carlos: Fisiología de la reproducción en la altura. Aplicaciones a la industria animal; An. Pec. Medicina. Lima, 25: 19, 1942.
- MONGE, M. Carlos y MORI CHAVEZ, Pablo: Fisiología de la reproducción en la altura; An. Fac. Med. Lima, 25: 34, 1942.
- MONGE, M. Carlos y SAN MARTIN, Mauricio: Nota sobre asoospermia de carneros recién llegados a la altura; An. Fac. Med. Lima, 25: 58, 1942.
- MONGE, M. Carlos y SAN MARTIN, Mauricio: Fisiología de la reproducción en el Altiplano; Anc. III Convención Agronómica, 158, 1944.
- MONGE, M. Carlos: Aclimatación en los Andes. Confirmaciones históricas sobre la "Agresión Climática" en el desenvolvimiento de las Sociedades de América; An. Fac. Med. Lima. 19: 83, 1936.

MORI - CHAVEZ, Pablo: Manifestaciones pulmonares del conejo del llano transportado a la altura; An. Fac. Med. Lima, 19: 137, 1936.

SAN MARTIN, Mauricio y ATKINS(Jorge: Estudios sobre la fertilidad del ganado lanar en la altura; An. Fac. Med. Lima, 25: 41, 1942.

SAN MARTIN, Mauricio; ATKINS, Jorge y CASTAÑON, P. José: Aspectos de la fisiología experimental de la reproducción en la altura; An. Fac. Med. Lima, 28: 32, 1945.

BIBLIOGRAFIA EXTRANJERA

Mc KENZIE, Fred, and PHILLIPS, R. W.: Measuring fertility in the ram.

RICE, Víctor A.— Breeding and Improvement of Farm. Animals.

WINTERS, Laurence M.— Animal Breeding.
