

RELACION ENTRE PESO VIVO

Y

FERTILIDAD EN LA OVEJA



*D. F. Berhouet*

Daniel F. Berhouet

23 ABR. 1969

## RESUMEN

Se analiza la relación del peso vivo en la encarnerada con el porcentaje de ovejas paridas. En la revisión bibliográfica se citan distintas técnicas de manejo antes y durante el servicio; influencia de la edad en el comportamiento reproductivo; edad y peso en el primer servicio; raza y otros factores que afectan la fertilidad. Los % de ovejas paridas de 76 ovejas Corriedale encarneradas en Marzo-Abril, no difirieron significativamente cuando se analizaron agrupándolas de acuerdo a su peso vivo en la encarnerada. La agrupación incluyó ovejas de hasta 50 Kgs. de 51 a 59 Kgs. y más de 60 Kgs. y los % de ovejas paridas fueron 76, 86,9 y 75% para cada grupo respectivamente. Este resultado no coincide con la bibliografía citada en la que se encontró una constante relación positiva. Se atribuye al bajo número de ovejas en cada grupo y elevados pesos vivos de las ovejas usadas en el trabajo, que superaban los niveles críticos. Se discuten distintas normas prácticas para el manejo de ovejas de cría.-

## INTRODUCCION

El manejo de la majada de cría durante el período de servicios debe basarse en un conocimiento previo de el comportamiento reproductivo de la oveja. Algunas decisiones tales como: peso límite por debajo del cual no se encarneró, % de borregas, edad en servicio y alimentación, antes y durante el servicio van a incidir en forma directa sobre los porcentajes de parición. Asimismo los factores que afectan y condicionaban la relación: peso vivo-fertilidad, tales como: raza, características genéticas, edad y estación, deben ser analizados.-

Los datos disponibles, sobre ensayos realizados en condiciones diferentes, suministran en algunos casos, información contradictoria, explicables en muchos casos por variaciones en raza, edad, estación del servicio, etc.

Un ejemplo de esto es la comparación de los trabajos de Mc INNES y SMITH (1966) con otros autores especialmente COOP (1961, 1964, 1966). Los primeros no hallaron ninguna relación entre Peso en el momento del servicio y el % de Parición. El segundo hay un relación estricto entre el Peso al Servicio y % de Parición. Las diferencias se debieron en este caso, especialmente a distinta raza y distinta estación de servicios.-

De las soluciones viables para aumentar la producción: aumento de dotación y aumento de la eficiencia de producción, esta última, debe basarse en forma importante en mejorar los índices de procreo.-

En el presente trabajo se analiza la relación del peso vivo de la oveja en la época de encarnerada en relación con el % de parición.-

### ANTECEDENTES

Muy comúnmente se ha asociado la gordura en la oveja con infertilidad, de ahí manejos encaminados a restringir la alimentación y realizar encierros en bretes por varias horas diariamente. Aunque la oveja que no ha dado cría está generalmente gorda, no se puede afirmar que la gordura sea la causa de la infertilidad.-

Esta creencia ha sido estimulada por publicaciones basadas en suposiciones más que en comprobaciones de tipo experimental. El boletín N° 39 del Brit. Min. of Agr. and Fish. citado por WALLACE (1961) dice "por otro lado, la gordura es una causa común de infertilidad. Muchos vientres gordos no entran en celo o tienen celo irregulares que pueden ser perdidos".-

Hay suficiente evidencia para afirmar que ovejas en altas condiciones de alimentación que ganan peso en el servicio dan altos porcentajes de parición.-

WALLACE (1961) cita datos obtenidos en Ruakura durante 13 años con ovejas Romney. Las ovejas eran pesadas en Febrero antes de echar los carneros, el peso promedio año a año varió considerablemente.-

Invariablemente en los años que las ovejas estaban en buen estado y pesadas al comienzo del servicio, los porcentajes de parición fueron usualmente altos. Se obtuvieron bajos porcentajes de parición los años que las ovejas estaban livianas.-

REEVE y ROBERTSON (1953) citado por MOULE (1962) analizan varios factores que afectan la fertilidad: 1\* Edad y peso de la oveja. 2\* Influencias genéticas. 3\* Época de encarnerada en relación a la época normal de celo en la oveja.-

COOP (1966) cita a varios autores que han obtenido éxitos en aumentar los porcentajes de parición, alimentando a las ovejas para que aumenten de peso. UNDERMUD y SHIER (1941), DARNOCCH et al (1950) y WALLACE (1951) lograron aumentos desde el 1% al 15-20%.-

ALLEN y LAMING (1961) obtuvieron respuesta con alimentación extra en bateas. TRIBE y SEEBECK (1962) observaron aumento del 7 al 13% de parición.-

HULET et al (1962) con alimentación alta 17 días antes del servicio lograron 8 a 16% de aumento.-

#### ESTIMULACION DE LA FERTILIDAD.

Las primeras informaciones sobre el valor de estimular a las ovejas para producir pariciones múltiples (flushing) es muy antigua. En 1899 se publicaron trabajos en Inglaterra aunque con resultados incompletos. Posteriormente se han realizado trabajos en Rusia, U.S.A. Australia y especialmente Nueva Zelanda.-

THOMPSON y AITKEN (1959) citados por COOP (1966) definen el flushing como "la práctica de dar a las ovejas que están en pobres condiciones una alta ali-

mentación unas semanas antes de la encarnerada para que ganen peso rápidamente. Dar alimentación abundante a ovejas que están en buen estado no es flushing".-

Generalmente se asoció el flushing a un período de baja alimentación forzada para posteriormente mejorar el nivel nutritivo previo al servicio. La evolución de este concepto, derivó de nuevas informaciones obtenidas en forma rigurosa, a medidas que se hacían ensayos y se obtenía información sobre el tema. El concepto de la aplicación del flushing y sus efectos varió fundamentalmente.

WALLACE (1951) describe un ensayo realizado en Ruakura con ovejas Romney de 5 años de estado inicial delgadas pero fuertes. El tratamiento empezó el 21 de Febrero y terminó el 4 de Abril. Se hicieron dos lotes: uno de ellos se puso en una excelente pastura para que las ovejas aumentaran de peso y el otro - en una pastura regular para que mantuviera el peso. Luego se juntaron ambos lotes y se pusieron en una pastura pobre. La diferencia en los porcentajes de parición de los dos lotes con flushing y sin flushing fue de 7% y 5% en dos años.

En otros ensayos con períodos de flushing más largo (comenzó el 7 Febrero) se logró una diferencia más marcada: 23% (128% y 105% de parición en los dos lotes). Las falladas fueron mayores con flushing: 6,9 contra 5,9 en el otro lote.-

AVERILL (1962) detalla la importancia de la época en que se realiza el servicio. Al avanzar la estación, este efecto por sí solo produce variaciones en la ovulación. Por ejemplo se encontró que en Febrero y Marzo la ovulación era 1,26 y 1,42 por oveja. En Abril y Mayo las mismas ovejas produjeron 1,60 y 1,65. En 1960 los resultados fueron: Febrero 1,31. Marzo 1,35. Abril 1,85 y Mayo 1,51.-

Mc INNES, GRAINGER y SMITH (1967) estudian el efecto de prolongada sub-nutrición, sobre el posterior comportamiento reproductivo de ovejas Merino - de 2 años 1/2. En 7 meses perdieron 6 Kgs. (de 28 a 22 Kgs.) Después pasaron a buenas pasturas. Un grupo se sirvió enseguida y parió 73% de corderos, pero se destetaron solo 38%. Otros grupos se sirvieron más tarde: 6 meses, 1 año y 18 meses, dieron 81 a 89% de parición destetándose 62, 69% de corderos - (normal en la zona). Los servicios se hicieron en otoño y en primavera. La proporción de mellizos 3, 6% es muy bajo. En la tabla 1:

Promedio cambios peso vivo, número de ovejas paridas y mellizos nacidos de 2 servicios.-

	GRUPO 1 Serv. de Otoño		GRUPO 2 Serv. de Primavera	
	1959	1960	1959	1960
Peso vivo al principio del serv. (Kgs.)	24,6±1,1	41,7±1,2	39,7±1,3	41,4±1,3
Peso vivo al final del serv. (Kgs.)	33,8±1,2	42,8±1,2	42,3±1,4	46,1±1,8
N° de ovejas servidas y sobrevivieron a la parición.	100	100	102	101
% de ovejas paridas.	73	86	81	89
N° de mellizos nacidos.	0	0	5	5

Se encontró una marcada relación entre peso vivo y fertilidad e influencia de los cambios de peso durante el servicio. Aun con bajos pesos de 24,6 Kgs. las ovejas Merino quedaron preñadas. (con elevada mortalidad pos-parto). En el grupo 1 con ovejas livianas (1959) o bajos aumentos: 1,1 Kgs. (1960) el % de mellizos fue 0.-

WALLACE (1963) trata de determinar que efecto tiene el manejo en la época de pre-servicio en relación con la fertilidad. Trabajó con 360 ovejas Romney - las cuales se pusieron en tres lotes: alto de modo que aumentaran rápidamente de peso, medio para que mantuvieran el peso y alimentación baja para que perdieran peso. Estos tratamientos se realizaron tres semanas antes del servicio. Las tres semanas siguientes todas se pastorearon juntas en una buena pastura.-

Nivel de alimentación.	% ovejas paridas al 1° servicio.	% ovejas muertas.	% ovejas secas.	Promedio corderos por oveja parida.	% cord. muertos.	% Parición.
Alto	89,4	2,7	5,5	1,51	13,7	120
Medio	84	4,3	6,5	1,34	11,2	107
Bajo	79,7	6,7	6,1	1,35	16,6	98

Luego de introducir los retarjos (tisados) cada 4 ovejas aparecida en celo se faenaba una y se estudiaron los órganos genitales de esta manera se comprobaba el grado de ovulación en cada período. (Tabla 2) La sucesión de los celos - previos se determinó con los retarjos.

Las diferencias de pesos de los lotes eran marcadas. Se notó un apreciable mayor aumento en el porcentaje de parición del lote de plano alto (Tabla 3) y se observó en el número de óvulos emitidos tanto en las 2, 3 semanas últimas al período de monta como las 2, 3 semanas primeras. Se observa el buen comportamiento reproductivo de ovejas que ya estaban gordas al comienzo del ensayo.-

## NIVEL DE ALIMENTACION

Promedio de óvulos por oveja.	Alto	Medio	Bajo
Durante las 2, 3 semanas previas a echar los carneros.	1,67	1,46	1,32
Durante 2, 3 semanas del período de servicio.	1,77	1,58	1,53

MOULE (1960) encuentra que los resultados obtenidos con flushing pueden haber sido afectados por otros factores como por ejemplo, la edad, la raza y la estación. Aclara que hay efectos de la alimentación que son conocidos y importantes como: el hecho que las ovejas jóvenes entre 4 y 8 meses de edad que son bien alimentadas mejoran el desarrollo del aparato reproductivo; atrasando la encarnera en el otoño aumenta el porcentaje de mellizos. Como resumen de sus conclusiones dice: 1° parece más lógico atrasar la encarnera para el otoño. 2° alimentar bien las borregas de dos dientes. 3° tener presente que ovejas muy gordas encarneras además de los problemas mencionados es obvio que va perder estado - al final de la gestación con peligro de toxemia.-

ROBERTS (1961) describe problemas en la cría de ovejas en las colinas, relacionando las razas con la alimentación. La raza era de capacidad potencial para producir % elevado de mellizos, pero el relieve quebrado y montañoso de la zona impedía suministrar una buena alimentación durante las épocas propicias por ej. durante el servicio, los resultados obtenidos fue de 73% promedio para 15 años oscilando entre 40,8% y 90,2%.-

WATSON y GAMBLE (1961) trabajando con Merino observaron que no manifestó celo ninguna borrega de menos de 122 días o con un peso vivo menor de 59 libras.

LAMOND (1963) trabajando con ovejas Merinos a las cuales les aplicaba progesterona para sincronizar el celo, comparó dos niveles de alimentación: alta - alimentación y alimentación restringida. Encontró diferencias en la aparición del celo. Luego de inyectar progesterona la aparición del celo se hacía 12 horas antes en el grupo mejor alimentado. Hay posibilidad en que el plano de nutrición afecte el crecimiento del folículo pero no modificó marcadamente el número de óvulos en ovejas Merino, en este ensayo.-

Mc INNES y SMITH (1966) estudian el efecto del nivel de nutrición antes del flushing y el efecto del flushing sobre la performance reproductiva. Se deseaba también obtener un peso crítico por debajo lo cual la performance reproductiva - fuera muy baja. Los antecedentes eran para la raza Corriedale y Romney (COOP) de 40 a 45 Kgs. y para Border Leicester por Merino el mismo peso.-

Se hicieron 8 tratamientos alimenticios en lo cual los planos de alimentación variaban en distintos períodos, el tratamiento comenzó el 19 de Julio y terminó el 13 de Diciembre. (A - alto plano de alimentación, B - bajo plano). Los cambios intermedios de alimentación se hicieron el 30 de Agosto y el 11 de Octubre. Los carneros se pusieron el 2 de Noviembre y se retiraron el 13 de Diciembre. Los resultados obtenidos se observa en la Tabla 4.

El análisis muestra que no hay relación significativa entre el peso vivo - y el porcentaje de parición.-

GRUPO	Ovejas encarneradas.	Ovejas servidas.	% ovejas paridas.	% ovejas con mellizos.	Peso en K. en el servicio.
AAA	21	19	85,7	5,6	48
AAB	22	22	86,4	5,3	46
ABA	21	20	81	17,6	46
ABB	22	21	95,5	4,8	38
BAA	21	21	95,2	5	46
BAB	24	24	95,8	0	43
BBA	22	22	100	18,2	43
BBB	22	22	95,5	0	38

Hubo sí una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre las ganancias de peso en el período de 3 semanas previo al servicio, del grupo que produjo mellizos (3 Kgs.) y el grupo que dió simples (0,8 Kgs.). Los resultados muestran que el flushing en ovejas Merino realizado tres meses antes del servicio aumenta el número de mellizos independientes de los anteriores niveles de nutrición.-

El flushing aumentó el peso de las ovejas y el porcentaje de mellizos. Pero el porcentaje de mellizos no estuvo asociado al peso de las ovejas en el servicio.-

Esto contradice las observaciones otros autores quienes hallaron alta relación entre el peso y el porcentaje de mellizos.-

Esto podría atribuirse a: pequeños números de ovejas usadas, baja fertilidad del Merino y época temprana del servicio. Los porcentajes de parición de ovejas que estuvieron permanentemente en bajo plano de alimentación, (BBB) no difie-

fieren mayormente de las que estuvieron permanentemente en plano Alto (AAA). Al momento de quedar servidas estas ovejas de plano Bajo pesaban 38 Kgs. Se puede afirmar que el peso crítico para servicio en ovejas Merino es menor de 38 Kgs.-

EL-SHEIK et al (1955) analizan la influencia de la alimentación sobre la capacidad reproductiva de la oveja. Encontraron que las ovejas mejor alimentadas produjeron significativamente más óvulos y tuvieron folículos más grandes (2 mm. o más de diámetro). En general todo el tracto reproductivo y marcadamente los cuernos del útero eran más grandes en las ovejas de plano Alto que las de plano Bajo. Esto se atribuyó a un aumento en la secreción de Hormonas gonadotrópicas.-

RAY y SMITH (1966) estudian la incidencia del peso en el momento del servicio sobre el porcentaje de parición y el peso de los corderos. Se utilizaron ovejas de dos tipos: 1ª ovejas ordinarias, cruce de ovejas Navajo x carneros - Corriedale, Romney y Lincoln. 2ª ovejas mejoradas (ovejas ordinarias x carneros Targe). Las ovejas fueron clasificadas en grupos, en pesos vivos: de 41,4 a 63,6 Kgs. determinando los porcentajes de corderos de cada lote.-

Entre las ovejas ordinarias el porcentaje de ovejas paridas fue grande, en el grupo de livianas tanto como en las de las pesadas. Esto no pasó en el grupo de ovejas mejoradas que mostró una mayor sensibilidad al peso vivo en el porcentaje de ovejas paridas y marcadamente en el porcentaje de mellizos.-

El porcentaje de mellizos guardó una marcada correlación con el peso vivo. El porcentaje de mellizos aumentó cerca de 6% por cada 4 Kgs. de aumento de peso en el grupo de ovejas ordinarias y 9% en las mejoradas. Esto está de acuerdo con

COOP y HAIMAN (1962) quienes reportaron aumentos en el porcentaje de mellizos del 6% por cada 4, 5 Kgs. de aumento de peso y con COOP (1964) que ratifica esa información con datos obtenidos en el Lincoln College.-

#### NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LA OVEJA EN RELACION AL PESO.

A los efectos de determinar más exactamente el alcance de los términos: alto plano, bajo plano y medio plano de alimentación es imprescindible analizar los requerimientos nutritivos de las ovejas y la incidencia de algunos factores (clima, pastoreo, esquila) sobre ellos.-

COOP y HILL (1962) calculan que las necesidades de mantenimiento para ovejas de un peso de 100 lbs. alimentadas en bateas es de 0,92 lbs./día DOM (Materia Orgánica Digestible). Este valor es aproximadamente es 10 a 25% menor que los obtenidos por GRAHAM y BLAXTER (1955) y MARSTON (1948).-

Los cálculos para ovejas de 100 lbs. en condiciones de pastoreos son de 1,48, 1,63 y 1,36 lbs. (DOM por día) en los distintos ensayos. Estos datos son lógicamente superiores a los obtenidos para condiciones de alimentación de bateas. Esto se explica por los gastos que tiene la oveja en el aumento del metabolismo debido: excitación, clima, gasto en caminar y pastoreo en la pradera. Gasto de energía en caminar y pastorear, junto con la incidencia de los factores climáticos: viento, lluvias y fríos son los más importantes.-

COOP y DREW (1963) realizan ensayos para determinar necesidades de mantenimiento de ovejas pastoreando bajo distintas superficies y sistemas. Comparan las necesidades de las ovejas en pastoreos con las necesidades de las ovejas comiendo en bateas. Se encontró: 1\* la exposición a los elementos durante el otoño puede aumentar las necesidades de mantenimiento en 10%. 2\* un aumento del 20% se -

puede esperar por pastoreos en condiciones, pasturas fácilmente pastoreable y abundante. 3° un aumento de 50 a 80% se puede esperar cuando las condiciones del pastoreo son difíciles (poco pasto) o con tiempo de pastoreo que excedan las 8 horas.-

WODZIKI-TOMASZEWSKA (1963) estudió el efecto de la esquila sobre el apetito de borregas Romney de dos dientes, trabajó con dos lotes uno esquilado en Diciembre y otro esquilado en Diciembre y Junio. Las borregas fueron puestas en dos niveles: alimentación libre y alimentación restringida. Las ovejas esquiladas con alimentación libre aumentaron su apetito en un 50% (41 a 62%) y el efecto continuó hasta 11 semanas después. Aumentaron un total de 16 lbs. Las borregas esquiladas con alimentación restringida cuyo peso estaba estabilizado antes de la esquila, perdieron 6 lbs. durante la semana siguiente. Durante todo el período de 11 semanas perdieron 7 lbs. Se concluye que la esquila cuando no hay restricción en la alimentación puede ser un método para estimular los aumentos de peso y por lo tanto la fertilidad de borregas de 2 d. El aumento del apetito es probablemente debido a la disminución de temperatura del cuerpo provocada por la esquila.-

#### COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE BORREGAS 2D.

COOP (1962) analizando la relación entre peso de las borregas y comportamiento reproductivo, encontró analizando datos del Lincoln College de los últimos 15 años, que no hay diferencia fundamental entre el comportamiento reproductivo de las borregas de 2 d. y de las otras ovejas de 4, 6 dientes y boca llena cuando el peso vivo está en 120 lbs. o más. En esas condiciones puede tener el mismo porcentaje de mellizos que ovejas de más edad. Al disminuir el peso vivo aumentó el porcentaje de falladas, lentamente cuando el peso vivo está por enci

na de 90 lbs. y rápidamente por debajo de este peso. Al aumentar el peso vivo, aumentó el porcentaje de mellizos en forma de ~~AGUETA~~ en una proporción del 6% por cada 10 lbs.-

Se debe destacar que las ovejas más pesadas, aun las muy pesadas tuvieron un bajo porcentaje de falladas. Se encontró la misma performance reproductiva en Corriedale que en Romney cuando tenían el mismo peso.-

De acuerdo con los datos citados las ovejas que pesan menos de 90 lbs. tienen problemas de fertilidad. Como la borrega de 2 dientes es en principio de categoría más liviana de la majada parecería que es la que debe tener más problemas de fertilidad. Cuatro Estaciones Experimentales se encargaron de estudiar este problema: dos trabajaron con cruce de media sangre sirviendo a los 2 d. y otras dos Estaciones Experimentales con Merino sirviendo con más de 4 dientes. (COOP 1964).-

No se encontraron en ninguna de las cuatro Estaciones diferencias entre las ovejas de 2 dientes, 4 y 6 dientes que no pudieran explicarse por el peso vivo. En una de las Estaciones donde las condiciones alimenticias eran muy pobres no se pudo lograr un peso adecuado en el servicio. Se logró el 77% en 1962 y el 63% en 1963.-

Hay alguna evidencia en el sentido de que la performance reproductiva es afectada por pobres aumentos durante el primer período reproductivo y va a incidir en el peso vivo y reproducción que logrará en su vida.-

Esto lleva a analizar si no es más conveniente encarnear a los 4 dientes, poniendo las borregas entre tanto en campos pobres para producción de lana.-

Aunque esto puede ser una solución transitoria para una falta eventual de pasturas se pierde de vista el problema principal que es conseguir suficiente -

alimentación para que la borrega se desarrolle y alcance buen peso a los 2 d.

NEWTON-TURNER y DOLLING (1965) estudiaron la relación entre la edad y el comportamiento reproductivo de ovejas de distintas edades de 2 a 10 años, de raza Merino Peppin, Australianas.-

Encontraron que estas características estuvieron asociadas con la edad. La proporción de ovejas falladas fue un máximo de 0,18 (para 2 d.) a un mínimo de 0,08 (para 5 a 6 años). La proporción cayó de nuevo a 0,14 en las ovejas de 10 años.-

QUINLIVAN (1963) partiendo de la base de trabajos anteriores que habían situado el peso óptimo para encarnerar ovejas de 2 d. en 100 lbs. analizó el comportamiento reproductivo de 650 borregas de 2 d. pesadas semanalmente. Trabajo con dos grupos: primer grupo con borregas que partieron con un peso inicial de 114 lbs. y aumentaron 10,3 lbs. el segundo grupo partió de un peso de 105 lbs. y disminuyó 3,4 lbs. El primer grupo dió un porcentaje de parición de 124,15%. Las ovejas criando mellizos fueron 47%. Ovejas secas 4%. El segundo grupo se obtuvo 104,2% de parición. Ovejas con mellizos 27,2% y ovejas secas - 19,7%.-

CLARKE citado por WALLACE (1962) encontró que el desarrollo de las borregas es fundamental para la performance reproductiva. Las borregas que pesaban 15 lbs. más al final del invierno daban también 12 a 15% más de corderos en el primer servicio.-

WALLACE (1962) realizó comparaciones de borregas esquiladas y sin esquilar antes de la encarnerada, comprobó que la esquila realizada antes de la encarnerada aumenta el porcentaje de ovejas paridas. Ver tabla 5.

	% de borregas paridas.			
	1958	1959	1960	Promedio
Esquiladas	86	92	91	90
Sin esquilar	72	76	65	73
Aumento	14	16	26	17

La tabla resumen 3 años de esquila pre-servicio (3.750 borregas).

WATSON y GAMBLE (1961) no observaron celo en ninguna borrega Merino menor de 122 lbs. o con un peso vivo menor de 59 lbs.-

BRIEES (1936) analizó la influencia de la edad en que se realizaba el primer servicio, el peso vivo en ese momento sobre la producción y performance reproductiva posterior. El trabajo se realizó con ovejas cruce de Hampshire x Rambouillet. La alimentación fue buena dentro de niveles normales con suplementaciones de Alfafa, Trébol rojo, Rape, etc. Se hicieron dos lotes de 122 ovejas cada uno. Uno fue servido a los 9 meses y el otro a la edad más usual de 21 meses (1 año después).-

Las ovejas servidas a los 9 meses concibieron y gestaron 104, 18 fallaron. De las que gestaron 23 perdieron el cordero al parir o al poco tiempo. Es decir 81 ovejas paridas criando cordero, 23 ovejas paridas que perdieron el cordero y 18 ovejas falladas. Los servicios del lote temprano comenzaron a fines de 1927. Las variaciones del peso en el momento del servicio en los años sucesivos hasta 1934 se dan en Tabla 6.

PESOS EN EL MOMENTO DEL SERVICIO. EN LBS.

Servicio temprano: 9 meses.	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Gestaron y criaron corderos.	88	126	139	159	133	163	147
Gestaron y perdieron corderos.	88	135	145	170	141	179	158
Fallaron.	81	126	132	155	132	162	144
Servicio tardío: 21 meses.	88	136	142	162	134	165	154

No se dan los pesos durante el año, pero en el primer año la gráfica del peso fue descendente para las borregas que criaban, las cuales perdieron peso marcadamente durante la lactancia. Los datos de parición para todos los años se ve en Tabla 7.

¿ DE CORDEROS

	1928		1929		1930		1931		1932		1933		1934	
Servicio temprano (9 meses).	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
Gestaron y criaron corderos.	101	96	141	127	161	156	126	110	181	140	144	134	132	
Gestaron y perdieron corderos.	100	-	127	105	162	143	137	132	184	167	153	141	121	
Fallaron.	-	-	117	89	147	147	141	129	160	140	147	140	127	
Servicio tardío (21 meses).	-	-	142	124	146	149	135	109	169	137	136	126	131	

P) Paridas. D) Detetadas.

Los datos resumidos permiten dar un ejemplo de la alta eficiencia reproductiva que se puede lograr a temprana edad con alimentación muy buena.-

El grupo de servicio temprano produjo un promedio de 6,72 cordero con un peso total promedio de 496 lbs. El grupo tardío dió <sup>prácticamente</sup> 6,03 cordero con un peso total promedio de 465 lbs.-

Un detalle que se debe destacar es <sup>que</sup> el grupo de borregas de servicio temprano tenían al final del ensayo los dientes en peores condiciones que el grupo tardío. Cuando el ensayo terminó 56,8% de las ovejas del grupo tardío tenían los dientes en buen estado, en relación con 45,9% del otro grupo.-

#### EFEECTO ESTÁTICO Y DINAMICO DEL PESO.

COOP (1966) realizó varios trabajos a los efectos de determinar la incidencia del peso sobre la fertilidad de la oveja, estos ensayos permitieron aclarar el panorama <sup>de</sup> la relación peso-fertilidad de la oveja y la influencia de las ganancias de peso sobre la fertilidad.-

El procedimiento experimental consistió en la realización de 8 ensayos con ovejas Border Leicester x Romney con servicio de carneros Southdown y ovejas Border Leicester x Corriedale servidas por Dorset Down.-

Los diferentes niveles de nutrición bajo y alto fueron obtenidos por la estimación subjetiva de la calidad y cantidad de pastos en varias praderas y graduando la dotación. Diferente nutrición se aplicó durante tres períodos definidos, pos-destete (del destete hasta 3 semanas antes del servicio), pre-servicio (3 semanas antes del servicio) y servicio (las primeras 3 semanas). Se usó un 2% de carneros los cuales rotaban en cada grupo cada 3 o 4 días. Los ensayos se realizaron en dos establecimientos, una Granja Experimental y en la Estación Experimental de Ashley Dene.-

En Granja Experimental 1962, se trabajó con 618 ovejas. La aplicación de distintos niveles nutritivos comenzó el 11 de Junio. Se pudo apreciar la incidencia negativa de la pérdida de peso en el lote del plano de alimentación inicial

mente Alto que dió 135% de parición en relación con el lote Bajo Alto que dió 154% y del lote Medio que dió 160%. Los carneros se echaron el 13 de Marzo y se retiraron el 30 de Abril.-

En Granja Experimental (1963) se repetió el ensayo anterior. Se notó una influencia negativa de la pérdida de peso previa y durante la encarnerada y también la influencia positiva de los aumentos de peso provocadas en el período - previo a la encarnerada y durante la encarnerada. Los porcentajes de falladas - fueron mayores en el lote que más había aumentado de peso antes del servicio y durante el servicio.-

Los ensayos de 1962 y 1963 permiten apreciar una incidencia de los aumentos de peso que se producen durante el período de servicio. En ambos ensayos en el momento de empezar el servicio, la diferencia de peso de los tres lotes era muy pequeña, no obstante los porcentajes de parición fueron significativamente distintas. Esto hace pensar que el peso por sí mismo, aunque muy importante, - está influenciado por los cambios de peso que se produce en ese período. Es importante entonces determinar la influencia del peso vivo por sí o sea efecto estático y el efecto que tienen los cambios de peso o sea el efecto dinámico.-

Ashley Dene (1962) el objetivo de este ensayo fue determinar y medir los - efectos estático y dinámico. El efecto estático del peso vivo por sí mismo se - deduce de grupos con una diferencia de peso el 4 de Abril de 14 lbs. en el primer par de grupos y de 13 lbs. en el segundo par de grupos.-

A pesar de estar en la misma pastura y haber sufrido el mismo proceso de - aumento de peso el primer par, y disminución de peso en el segundo par, la influencia del peso vivo por sí mismo fue tan grande que se produjeron diferencias de 9% y 7% respectivamente en ambos pares en el porcentaje de corderos.-

El efecto dinámico de la influencia de los cambios de peso se notó en dos grupos de ovejas cuya diferencia de peso en la encarnerada era de 4 lbs. inicialmente y de 1 lbs. solamente 17 días después. El grupo que había perdido peso antes de la encarnerada dió 149% de parición. El grupo que ganó peso dió 159% independiente de la similitud de los pesos vivos en la encarnerada, los cambios de pesos anteriores produjeron una diferencia de 10% a favor del grupo que aumentó de peso.-

Otra observación importante es que contra lo que se creía las ovejas gordas, permanentemente en un plano Alto, se estimularon tan bien como la que estaban en pobres condiciones, dieron el porcentaje de corderos más altos y fallaron mucho menos.-

En Ashley Dene (1963) trabajando con 128 ovejas se trató de determinar el efecto de los tres períodos: pos-destete, pre-servicio y servicio con variaciones de alimentación en los tres períodos.-

Se pudo observar: 1\* los porcentajes de corderos entre los dos grupos extremos (buena y mala alimentación respectivamente desde el destete) son muy diferentes (140 y 157%) independiente de que uno ganara peso en la encarnerada y el otro perdiera peso. En este último las ovejas entraron en celo más rápido.-

2\* La importancia del primer período comparando los resultados obtenidos con los grupos que tienen un segundo período igual es del 5% y 11% mayor para los grupos que tuvieron un primer período alto. Esto sugiere que el primer período puede ser tan importante como el flushing posterior.-

3\* La importancia del segundo período: Los grupos con plano Alto en ese período dieron 6 y 12% más de corderos.-

EFFECTO ESTÁTICO DEL PESO VIVO. Se obtuvieron evidencias de que el peso vivo de la oveja por sí mismo es el factor más importante para la producción de corderos.

En 1962 los grupos mantenidos las 3 semanas pre-servicio en el mismo nivel de alimentación pero que tenían diferencia de 14 lbs. de peso daban 8 a 10% más de corderos para el grupo más pesado. En 1963 los grupos de ovejas pesadas que disminuían de peso y de ovejas livianas que aumentaban dieron 157% y 140% de corderos respectivamente, mostrando que independientemente de que uno disminuyera de peso y el otro aumentara, la diferencia de 8 lbs. entre ambos lotes era suficiente para provocar diferencias sustanciales en el porcentaje de parición.-

EFFECTO DINÁMICO DEL PESO VIVO. Las experiencias de Granja Experimental 1962, 1963 y Ashley Dene 1963, fueron diseñadas para estimar el efecto dinámico del flushing, es decir el efecto de los cambios de peso. Un grupo de ovejas perdiendo peso rápidamente y otro grupo aumentando, llegando al mismo peso en el servicio fueron comparados. Se comprobó el importante efecto de la pérdida o aumento de peso antes del servicio. Las diferencias en el porcentaje de parición de los grupos que ganaban y perdían de peso respectivamente fue durante los ensayos a favor del grupo que ganaba: 19%, 18%, 10% y 1%. (promedio 12%). Diferencias de peso de 12 y 13 lbs. provocadas en las 3 últimas semanas antes de la encarnera-da, dieron diferencias de 19 y 17% en las pariciones.-

La alternativa del flushing no debe estar basada en la desnutrición en ningún período. Solamente mantenimiento del peso en algunos períodos. La desnutrición no es aconsejable nunca. No se encontró relación entre el período del post-destete y encarnera-da.-

FLUSHING DURANTE EL CICLO ESTRAL. Varios ensayos se referieron al estudio del efecto del flushing en el ciclo estral, en ovejas a las cuales se había detectado el celo, a los efectos de sincronizar la fecha de manifestación del celo siguiente. Se aplicaron distintos planos de nutrición, ovejas con flushing solamente en la segunda mitad del ciclo estral durante 9 a 3 días (promedio 7), dieron un 10% más de mellizos.-

En 1964, se aplicó alimentación en 4 niveles durante el ciclo estral. El flushing por 17 días produjo 9% más de corderos (149, 140%), y una diferencia de peso entre las ovejas de 9 lbs. Se ha estimado en ensayos anteriores que diferencias de 9 lbs. de peso provocan 5% más de parición. Restando ese efecto queda una diferencia de 4% debida a efecto dinámico del flushing.-

Se repitió este ensayo en 1965. El flushing por 17 días provocó un aumento de 12% en el % de corderos, relacionado a un peso de 9 lbs. Eliminando la diferencia estática del peso (5%) quedaría 7% del efecto dinámico.-

Dado los resultados obtenidos se puede indicar que la primera parte del ciclo estral es la más importante. Una conclusión muy importante que surge de analizar la influencia de flushing en estos distintos períodos que es cuánto más prolongado es la duración del flushing mejor resultado se logrará.-

Hay bastante evidencia sobre la ventaja de la continuación del flushing por lo menos hasta que el 70% de las ovejas estén preñadas. De los ensayos de COOP se puede concluir:

1\* El peso vivo por sí es muy importante, aumenta el porcentaje de parición en aproximadamente 6% cada 10 lbs.

2\* Las ovejas más gordas pre-flushing o en la encarnerada dan menos ovejas falladas.-

3\* Hay un efecto dinámico del flushing independiente del peso vivo. En condiciones normales de trabajo se puede esperar un 6% a 8% de diferencia en el porcentaje de parición en ovejas del mismo peso que han perdido o ganado previamente.-

4\* El flushing durante los 17 días del ciclo estral produjo primordialmente 5 a 6% (respuesta dinámica) en el porcentaje de cordero en relación al 12% de los largos flushing de 6 semanas.-

5\* Se encontró que los flushing más prolongado eran los más eficaces.-

#### INCIDENCIA DE LA ALIMENTACION SOBRE EL PORCENTAJE DE OVEJAS FALLADAS.

Desde los primeros trabajos de flushing se encontró que las variaciones en la alimentación incidían en el porcentaje de ovejas falladas.-

WALLACE (1951) comparando dos lotes de ovejas una con flushing y otras e control encontró que las ovejas con flushing daban mayor porcentaje de falladas. Este porcentaje era 6,9% en relación a 5,9% del otro lote.-

COOP (1964) afirma la importancia del peso vivo en relación al porcentaje de falladas. Al disminuir el peso vivo especialmente por debajo de 90 lbs. aumenta bruscamente el porcentaje de falladas. Encontró que las ovejas que tenían mayor porcentaje de falladas eran la que estaban permanentemente en plano bajo. El menor % correspondió a los grupos AB. Los aumentos de peso en la época de pre-servicio incrementaron el porcentaje de ovejas falladas. Esto sería un inconveniente notorio del flushing tradicional.-

QUINLIVAN (1963) encontró que borregas de dos dientes que aumentaban 10,3 lbs. daban un porcentaje de falladas de 4%. Otro lote que disminuía 3,4 lbs. de peso daban un porcentaje de falladas del 19,3%.-

COOP (1966) encuentra que el peso vivo influencia la rapidez de la oveja en quedar preñada y el porcentaje de falladas.-

El menor número de ovejas falladas correspondió a los grupos con alta alimentación inicial (3,3% y 1,8%). Las ovejas de plano inicial bajo dieron 5% y 7%.-

Se encontró que primordialmente los grupos de bajo peso que aumentaban producían 2,5% más falladas que los grupos de pesos vivos altos constantemente.-

Como los grupos de ovejas livianas que aumentaban antes de la encarnerada producían en promedio 12% más de cordero, la diferencia real en términos de corderos paridos por oveja encarnerada es de 9,5%.-

#### MATERIAL Y METODOS

Se emplearon 76 ovejas pxc de la Escuela Agraria de Trinidad (UTU), 7\* Sec. de Flores; de diferentes edades; boca llena - 59, 4/d - 12, 2/d - 5.

Exceptuando las dos dientes, 91% de las ovejas había parido el año anterior y los corderos destetados el 8 de Diciembre. Desde el destete hasta el servicio las ovejas ganaron promerdiamente 8.300 Kgs.-

Todas las ovejas fueron identificadas para controlarlas individualmente.- Los servicios fueron realizados desde el 4 de Marzo al 24 de Abril, por Inseminación Artificial con carneros de fertilidad controlada.-

A los efectos de determinar la relación entre el peso vivo de la oveja en la encarnerada y el % de ovejas paridas se pesaron todas las ovejas el 10 de Marzo agrupándolas en clases de acuerdo al peso:

Clase 1	50 Kgs. ....	25 ovejas
Clase 2	51-59 Kgs. ....	39 ovejas
Clase 3	60 Kgs. ....	12 ovejas

Los tres grupos fueron pastoreados juntos desde el destete hasta término del servicio en muy buenas pasturas: praderas de gramíneas y leguminosas, sorgo, campo natural.-

Durante la parición se controló el N° de cada oveja parida antes de las 24 horas, aun si el cordero nacía muerto o moría enseguida del parto. Estos dos casos constituyen una proporción insignificante.-

Luego del servicio las ovejas fueron mantenidas en campo natural bueno, pero en alta dotación (7 por há.) hasta 30 días antes del comienzo de la parición en que fueron a campo mejorado rotando con Avena y Trigo forrajero.-

### RESULTADOS

De las 76 ovejas servidas, 62 dieron cría (81,5%). Los resultados se resumen en la tabla:

CLASE	Ovejas paridas.	Ovejas falladas.	Ovejas con mellizos.	% paridas.	% con melliz.
50	19	6	2	76%	8%
51-59	34	5	2	86,9%	5,1%
60	9	3	5	75%	41,6%

La tabla no muestra una clara diferencia en los porcentajes de ovejas paridas de los 3 grupos (se analizará por CHI cuadrado). El porcentaje de mellizos es marcadamente más elevado en el grupo de ovejas más pesadas. Los resultados por edad:

CLASE	Ovejas servidas.	Ovejas paridas.	% paridas.	% con mellizos.
2/d.	5	4	80%	0
4/d. b. ll.	71	58	81,7%	12.6

El bajo número de hembras 2 d. no permite hacer afirmaciones.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

(CHI cuadrado)

Se analiza la hipótesis nula; no hay diferencia en los porcentajes de parición de las ovejas integrantes de los 3 grupos de pesos.--

#### OBSEVADOS

	Paridas	No Paridas	Total
Grupo 1	N 10	N 11	N 1.
Grupo 2	N 20	N 21	N 2.
Grupo 3	N 30	N 31	N 3.
Total	N.0	N.1	N..

#### ESPERADOS

	Paridas.	N.Paridas.	Total
Grupo 1	$\frac{n \cdot oxn_1}{n \cdot \cdot}$	$\frac{n \cdot lxn_1}{n \cdot \cdot}$	A+B
Grupo 2	$\frac{n \cdot oxn_2}{n \cdot \cdot}$	$\frac{n \cdot lxn_2}{n \cdot \cdot}$	C+D
Grupo 3	$\frac{n \cdot oxn_3}{n \cdot \cdot}$	$\frac{n \cdot lxn_3}{n \cdot \cdot}$	E+F
Total	A+C+E	B+D+F	N

	Paridas.	No Paridas.	Total
Grupo 1	19	6	25
Grupo 2	34	5	39
Grupo 3	9	3	12
Total	62	14	76

	Paridas.	N.Paridas.	Total
Grupo 1	20,4	4,6	25
Grupo 2	31,81	7,19	39
Grupo 3	9,79	2,21	12
Total	62	14	76

OBSERVADOS

$O_{10}$	$O_{11}$
$O_{20}$	$O_{21}$
$O_{30}$	$O_{31}$

ESPERADOS

$E_{10}$	$E_{11}$
$E_{20}$	$E_{21}$
$E_{30}$	$E_{31}$

Se determina  $\chi^2_{2GL}$

$$\sum \frac{(O - E)^2}{E} = \frac{(O_{10} - E_{10})^2}{E_{10} + E_{11}} + \frac{(O_{20} - E_{20})^2}{E_{20} + E_{21}} + \frac{(O_{30} - E_{30})^2}{E_{30} + E_{31}} = \sum \frac{(O - E)^2}{E} = 1,70281$$

Luego de realizada la prueba de CHI cuadrado, con 2 G. L. se acepta la hipótesis nula: no hay diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) entre los % de parición de los 3 grupos.-

DISCUSION

En el trabajo realizado no se encontró relación, entre peso vivo en la en carnerada y porcentaje de parición. Este resultado en contradicción con la mayo

ría de los trabajos citados, se puede atribuir principalmente al bajo número de ovejas en cada grupo de peso y al elevado plano de nutrición en que fueron mantenidas las ovejas encontrándose por encima de los pesos vivos críticos, - por debajo de los cuales disminuye la fertilidad. De las 76 ovejas, 1 se encontraba por debajo (38 Kgs.) y falló. El resto de las ovejas se encontraba por encima de 45 Kgs.-

No obstante, el % de ovejas con mellizos en los 3 grupos (8%, 5,1% y 41,6%) da una marcada ventaja al grupo de ovejas de más de 60 Kgs. lo cual coincide con la bibliografía citada.-

Una marcada relación entre peso vivo al servicio y fertilidad, surgió claramente en la mayoría de los trabajos citados. En los casos en que no existió esa relación se encontró influencia en el aumento o disminución de peso en el período previo al servicio. El efecto estático y dinámico del peso afectó marcadamente los % de parición.-

El peso crítico en el servicio se encontró alrededor de 41 Kgs. para Corriedale y Romney y algo por debajo en Merino. Las borregas 2 d. se comportaron tan bien como las maduras cuando estaban bien alimentadas. El % de mellizos fue igual al de las ovejas maduras cuando las borregas pesaban 55 Kgs. o más.-

La alternativa de encarnerar de 2 o 4 d. es una importante decisión a tomarse. Encarnerar de 2 d. es muy conveniente, pero solamente con borregas pesadas (más de 40 Kgs.) para lograr buenos % de parición y continuando durante la lactancia especialmente, los buenos niveles alimenticios, para evitar baja producción y daños en la performance reproductiva futura.-

Las ovejas falladas son un problema importante. Su aparición estuvo relacionada a bajos niveles de alimentación, y a aumentos bruscos en el peso, previo a la encarnera, lo cual es un inconveniente para ese tipo de manejo.-

A los efectos de obtener una alta eficiencia reproductiva, se debe tener en cuenta:

1\*) Mantener a las ovejas en los niveles mejores posibles de alimentación antes y durante el servicio, eliminando la práctica de deliberados períodos de baja nutrición.-

2\*) Cuánto más largo sea el período de buena alimentación pre-servicio, y más elevados los pesos al encarnar, más altos serán los % de parición.-

Se podrá esperar, de acuerdo a la información mencionada, 6% más de cordeiros cada 4,5 Kgs. de peso vivo y un efecto dinámico de 6-8% en más o menos para las ovejas que ganen o pierdan peso.-

3\*) Servir las borregas de 2 d. con un peso mayor de 40 Kgs. (para Corriedale y Romney) y mantener durante la lactancia la buena alimentación.-

4\*) Son especialmente ventajosos, los servicios tardíos, de otoño mejorando por esa sola causa la performance reproductiva.-

5\*) Aunque los largos períodos de buena alimentación dan los mejores resultados, es necesario circunscribir los períodos de máxima eficacia de la alimentación dado que en muchos casos puede ser necesario utilizar forrajes para otros destinos. Los dos períodos críticos son: a) desde 30 días antes del servicio hasta que este finaliza. b) desde 30 días antes del parto hasta el destete. El utilizar carneros tizados para determinar fecha aproximada de parición y eliminar las falladas es una buena práctica que puede simplificar el manejo.-

## BIBLIOGRAFIA

Averrill R. L. W. 1962

Ovulatory activity in nature Romney ewes in New Zealand.  
N. Z. Journal of Agr. Res. 7 (4): 514-524.

Briggs H. M. 1936

Some effects of breedings ewe lambs.  
Agr. Exp. St. Dak. Agr. Coll. Bull. 285. Jan. 1936.

Coop I. E. 1957

Border Leicester cross ewes for fat lamb production.  
N. Z. Journal Sci. and Tech. Oct. 966-986.

Coop I. E. 1962

Experiments of sheep fertility at Lincoln College.  
Proc. of 12 th Lincoln Coll. Farms Conf. 1962: 49-53.

Coop I. E. 1964

Live weight, flushing and ewe fertility.  
Proc. Ruak. Far. Conf. W. 1964: 69-81.

Coop I. E. y Hill M. K. 1962

The energy requirements of sheep for maintenance and gain.  
J. Agr. Science 58: 187-199.

Coop I. E. y Drew K. R. 1963

Maintenance and lactation requirements of grazing sheeps.  
Proc. N. Z. Soc. An. Prod. 23: 53-61.

Coop I. E. 1966

Effect of flushing on reproductive performance of ewes.  
J. Agric. Sci. 67 (3): 305-323.

Dunlop A. A. y Almqvist G. M. 1964

The effects of lengths of estrus and number of inseminations on the fertility and twinning rate of the Merino ewe.  
Aust. Journ. Agr. Res. 15 (2): 282-288.

Edgard D. G. y Bilkey D. A. 1963

The influence of rams on the onset of the breeding season.  
Proc. N. Z. Soc. An. Prod. 23: 79-87.

Inkster I. I. 1957

The mating behavior of sheep.  
Sheep Far. An. 1957: 163-169.

Killeen I. D. y Dawe S. T. 1966

Observations on the sexual activity of Border Leicester x Merino ewes in the late winter, spring and summer.  
Aust. J. Exp. Agr. An. Hus. 6 (20): 108-110.

Lawnd D. R. 1963

The effect of nutritive status on orstrus, ovulation and graafian follicles in Merino ewes.

Aust. J. Agr. Res. 1963: (14): 483-491.

Moule G. R. 1960

Flushing

Sheep Liasons Notes (CSIRO) N° 12.

Moule G. R. 1961

La estación de cría de la oveja.

Sheep Liasons Notes (CSIRO) N° 15.

Moule G. R. 1962

Fiel trials in retrospect: Flushing.

Proc. Aust. Soc. An. Prod. IV. 195-199.

Moule G. R. y Waites G. M. H. 1963

Seminal degecration in the ram and its relation to the temperature of the scrotum.

J. Rep. Fert. 5: 433-446.

Mc Innes P. y Smith M. D. 1966

The effect of nutrition before mating on the reproductive performance of Merino ewes.

Aust. J. Ex. An. Hus. 6 (23): 455-459.

Mc Innes P., Grainger T. J. y Smith M. D. 1967

The effect of prolonged undernutrition on the recovery and reproductive performance of Merino ewes.

Aust. J. Agr. An. Hus. 7 (24): 7-10.

Newton-Turner H. y Dolling C. H. S. 1965

Vital statistics for an experimental flock of Merino Sheep.

Aust. J. Agr. Res. 16 (4): 699-712.

Pepelko W. E. y Clegg M. T. 1965

Influence of season of the year upon patters and sexual behavior in male sheep.

J. An. Science 24 (3): 633-637.

Quinlivan F. D. 1963

Investigations into factors affecting flock fertility.

Sheepfarming An. 1963 M. Agr. Coll. 111-125.

Rae AL, Brougham R. W. y Barton R. A. 1964

A note on liveweight gains of sheep grazing different Rye grass pastures.

N. Z. J. Agr. Res. 7 (4): 491-495.

Roberts J. D. 1961

Some notes on sheepfarming in the Central Highlands.

Scot. P. Breed. St. 1961: 25-30.

Ray E. E. y Smith S. L. 1966

Effect of body weight of ewes on subsequent lamb production.  
J. An. Science 25 (4): 1172-1175.

Spies H. G. Menzies C. S., Scott S. P. Coon LL y Kirscofe G. H. 1965  
Effect of forced exercise and cooling on reproductive performance of finewool ewes breed during the summer.  
J. An. Science 24 (1): 9-12

Shelton M. y Morrow J. T. 1965  
Effect of season on reproduction of Rambouillet ewes.  
J. An. Science. 24 (3) 795-799.

El-Sheikh A. S., Hulet C. V. Pope A. L. y Casida L. E. 1955  
The effect of level of feeding on the reproductive capacity of the ewe.  
J. An. Science. 14 (3): 919-129.

Wallace L. R. 1951  
The flushing of ewes.  
Proc. Ruakura Farm. Conf. 1951: 206-218.

Wallace L.R. 1961  
Influence of liveweight and condition on ewe fertility.  
Proc. Ruakura Farm. Conf. 1961: 14-25.

Wallace L. R. 1962  
Ruakura experiments on sheep fertility.  
Proc. Lin. Coll. Farm. Conf. 1962: 54-63.

Wallace L.R. 1963  
Nutrition and fertility.  
Sh. An. 1963 Massey Coll. 127-139.

Watson R. F. y Gamble I. C. 1961  
Puberty in the Merino ewe with special reference to the influence of season of birth upon this occurrence.  
Aust. J. Agr. Res. 12 (1): 124-138.

Wodzicka-Tomaszewska M.  
The effect of shearing on the appetits of sheep.  
N. Z. J. Agr. Res. 6 (5): 440-447.

Young S.S.Y., Newton-Turner H. y Dolling CHS. 1963  
Selection for fertility in Australian Merino Sheep.  
Aust. J. Agr. Res. 14 (4): 460-482.

\*\*\*\*\*

*D. J. Barrett*  
*D. J. Barrett*  
*John Calvert*

FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD  
DEL TORO Y ALGUNAS TECNICAS DE  
EVALUACION.



*Dt Berhouet*

Daniel F. Berhouet

23 ABR. 1969

## RESUMEN

La bibliografía citada incluye información referente a los efectos de: 1\*) Alimentación. 2\*) Temperatura y estación. 3\*) Frecuencia de uso. 4\*) Edad del toro. 5\*) Factores genéticos. 6\*) Enfermedades y 7\*) Otros factores. Sobre la Fertilidad del toro. Se analiza la importancia de cada uno, se revisan pruebas y técnicas para evaluar Fertilidad del semen; observación macroscópica, microscópica, conteo de espermatozoides vivos, anomalías morfológicas y pruebas biológicas. Se discute la eficacia de estas técnicas. En el apéndice se describe los tratamientos aplicados a un toro con pobre libido y la posterior valoración de fertilidad.-

## INTRODUCCION

La fertilidad del ganado es uno de los factores que inciden en forma directa sobre los ingresos de la explotación. Durante muchos años fue tomado poco en cuenta la fertilidad del macho y su incidencia sobre los porcentajes de parición. Los controles de fertilidad en toros, principalmente por el desarrollo de Centros de Inseminación Artificial, demostró variaciones en la fertilidad debidas a distintos factores, algunos ambientales, otros de manejo y otros de más difícil determinación.-

El estudio de esos factores y su incidencia sobre la fertilidad es paso previo al desarrollo de sistemas conducentes a lograr el máximo aprovechamiento reproductivo de toros.-

### I. FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LA FERTILIDAD.

1. IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACION. El efecto de la nutrición en la performance reproductiva de los animales ha sido estudiada extensamente. En la

mayor parte de los trabajos se ha estudiado el plano de nutrición, más que carencias específicas.-

FOLKA, PAVLOK y NOVOTNYS (1962) suministraron una ración reducida a uno de cada 4 pares de mellizos de toros desde los 9 a los 33 meses de edad. El volumen de eyaculado de el lote de toros con ración standart fue 0,4-0,8 cc. mayor que el lote reducido, a los 21 meses y luego la diferencia fue más pequeña. A los 33 meses el volumen de eyaculado fue de 3,6 contra 3,4 cc. No hubo diferencias entre los toros de los dos niveles de alimentación.-

FOLKA y PAVLOK (1962) realizando pruebas de agotamiento con 4 pares de mellizos, encontraron que los toros con ración standart disminuían el N° de espermatozoides por eyaculado a 99,4% del N° original. El lote con alimentación restringido redujo a 95,5%. No hubo diferencias significativas.-

SETCHELL et al (1965) sometieron carneros de 3 a 5 años a un período de baja alimentación durante el cual perdieron 22-38% del peso inicial en 3 meses. Se comparó con un lote testigo que aumentó de peso en 3 semanas (de 17 a 23 kls.) y luego se mantuvo en ese peso.

La severa restricción en la alimentación produjo serios perjuicios para la función endócrina y la espermatogénesis del testículo. Esta disminución fue reflejada en la reducción de tamaño y de actividad metabólica del testículo y de su flujo sanguíneo.-

La disminución en la concentración de Testosterona, comprobado por análisis diverso de los testículos coincide con los resultados de DAVIES, MAWIN y ROWSON (1957) en toros y puede ser una explicación para la disminución observada en el libido de machos bajo severos niveles de infranutrición.-

MOULE, BRADEN y MATTNER cit. por SETCHELL (1965) sugieren que la producción de andrógenos y la espermatogénesis en el carnero son más afectados por un bajo nivel de energía que por una deficiencia proteica.-

Mc KENZIE y PHILLIPS citados por PERRY, notaron que carneros que estaban muy gordos producían un semen de tipo anormal con baja fertilidad y ocasionalmente era estériles. Estos carneros realizando un análisis de semen dieron un 75,9% de anormales posteriormente se sometieron a una reducción de peso y como resultado de 4 semanas de baja alimentación, el porcentaje de anormales - descendió a un 15,8% pero 4 meses después el nivel de anormales había retornado a una cifra alta y era el 69,2%.

La sub-alimentación en la edad juvenil del animal, pueden ser muy perjudiciales. Los toros insuficientemente alimentados durante este período no presenta un desarrollo genital normal, pudiendo incluso quedar definitivamente - estéril.-

En el animal adulto, la sub-alimentación tiene consecuencias menos importantes, no obstante, puede llegar ha producir una reducción de la capacidad - reproductora y de la libido, en este caso las lesiones genitales son general- mente reversibles.-

DAVIES, MANN y ROWSON (1957) citados por SETCHET et al (1965) han investigado la influencia de la sub-nutrición sobre la actividad secretora y la - espermatogénesis de toros jóvenes. Trabajaron con tres parejas monozigóticas. Debido a la escasa edad de los animales, el líquido seminal era recogido por electro-eyaculación sirviendo como elemento indicadores de la actividad tes- tosterónica, su contenido en fructosa y ácido cítrico.-

Estos dos elementos no aparecen hasta los 8 meses y 1/2, en los animales sub-alimentados, mientras que en los animales normalmente alimentados hacen su aparición a los 4 meses y 1/2. Como la administración de gonadotrofinas - antes del período normal de actividad secretora desencadenaba su actividad, estos autores estiman que la sub-nutrición ejerce su influencia por la producción de una insuficiencia hipofisaria y que la insuficiencia testicular no es más que una manifestación secundaria.-

PIRNAZAROV (1962) trabajando con 17 toros en 4 grupos y regulando los H de C. asimilables de la ración, comprobó que independiente de suplementos de origen animal o vegetal en la ración, un incremento de los H de C. provocaba un aumento en el volumen del semen, concentración, supervivencia y resistencia de los espermatozoides. La relación carbohidrato - proteína óptima fue de (0,6-1,7).-

Por otra parte, se ha encontrado que el nivel de energía influye en la edad en que el macho entra en reproducción o sea en la edad en que el macho alcanza el desarrollo completo de sus órganos genitales. La influencia de la alimentación sobre la edad en que el toro entra en servicio, fue comprobado en un ensayo realizado en la Universidad de Cornell, (1961) en la cual 3 planes de nutrición proporcionaban aproximadamente el 60, el 90 y el 130% de las cantidades de principios nutritivos recomendados en las normas, es decir, que hubieron 3 niveles de alimentación, los toros o toritos sometidos a esos 3 niveles distintos de alimentación, produjeron semen viable a las 51 semanas, 43 semanas y 37 semanas de edad respectivamente, es decir, que los altos niveles de nutrición aceleran el momento en que el torito comienza a producir semen de buena calidad.-

La importancia biológica de las proteínas es muy grande en cuanto al total de prot. en la ración y en la estructura de los aminoácidos que la integran.-

BRANTON et al (1953) encontraron que una cantidad de proteínas que oscile entre el 12 y 20% de la ración permite una buena fertilidad del macho.-

REID et al cit. por FLIPSE et al (1963) reportan que raciones simples con 12% de proteínas eran adecuadas para teritos de 18 meses.-

SLOVKOVA y PETROVSKY (1962) compararon el efecto de una dieta standart en proteínas, con una dieta con 16% de prot. Los toros con dieta standart dieron 58,98% de No Retorno a la 1ª Inseminación. Los toros con dieta de 16% de proteínas dieron 56,16% de N R en la 1ª Inseminación.-

DAHLMANN (1958) estudiando 1.416 eyaculados usados en 15.440 inseminaciones, encontró que en general no había mayor efecto de el nivel de proteínas - en el eyaculado aunque los porcentajes de No Retorno fueron altos (64,7-68%) cuando en la ración había un alto % de proteínas.-

FLIPSE y ALMQUIST (1963) trabajando con terneros de 1 a 2 semanas (pares de mellizos y comunes) criados con 3 niveles de proteínas: Normal - 16%, Alta 20% y Baja - 10%, analizaron el desarrollo y comportamiento reproductivo posterior, no encontrándose diferencias entre los 3 grupos. La obtención del 1ª eyaculado conteniendo espermatozoides móviles fue a las 48 y 47 semanas de edad (dif. no significativa). Tampoco hubo diferencia en ninguna característica del semen, se concluye que un nivel de 10% de proteína en la ración es suficiente para un crecimiento y performance reproductivo normal.-

El nivel de P, tiene importancia sobre la fertilidad del toro y niveles de procreos en vacas. En el macho se ha asociado la deficiencia de P a trastornos en la hipófisis y perturbaciones en la secreción de gonadotrofinas.-

SMIRNOV - UGRJUMOU (1958) trabajando con 10 toros durante un año, encontraron que suplementando con una dieta rica en fosfatos, mejoraba (después de 3 meses de comenzada la suplementación) la supervivencia y la motilidad del semen, en relación a los toros no suplementados. En los meses siguientes la diferencia a favor de los toros suplementados con P aumentó.-

Las carencias de minerales, no han sido muy estudiados en el macho y si mayormente en la hembra. No existen muchos datos concretos sobre los trastornos directos que provocan en la fertilidad del macho, la privación de P, Ca, Mn, Co, I, etc. y la mayoría de los estudios realizados no han llegado a conclusión alguna sobre este aspecto.-

VITAMINAS. ROUSSELL, PATRICK, et al (1963) trabajando con 8 toros de distintas razas trataron un grupo con 45.000 U I de Vit. A estabilizado (diariamente) y el otro grupo actuó como control.-

Se trabajó 29 semanas realizando 2 saltos un día, por semana, con cada toro. En el grupo tratado se halló un significativo ( $P < 0,01$ ) incremento en el volumen y concentración de espermatozoides y disminución del tiempo de reducción del Azul de Metileno y porcentaje de anormales.-

EAGEN (1961) comparando toros con dietas altas y bajas de caroteno encontró que los toros con dietas altas de caroteno tenían semen más alcalino que los de bajo nivel. Encontró que hay otros elementos de la ración que también influyen sobre el PH del semen.-

DE VUYST (1959) agregando 1 millón de Unidades Internacionales de Vit. A a la ración semanal de toros el porcentaje de N R en 1\* Inseminación aumentó de 53,9 a 76%. La Fructolisis en el semen era muy alta en la hora siguiente a la recolección. No hubo relación entre los datos de Fructolisis y la fertilidad.-

DE VUYST, HERRICK y MENS (1958) restituyeron la fertilidad de 5 toros, que había descendido sin causa aparente, con una dieta rica en caroteno y dosis grandes de Vit. A.-

Para AXELSON (1947) y KORDST (1957) cit. por DERIVAUX (1962), un toro de 1.000 kgs. exige de 50 a 1.000.000 U I de Vit. A por día o 80 a 200 mgs. de caroteno.-

La deficiencia de Vit. A ha sido relacionado a distintos trastornos reproductivos: desarrollo sexual lento, atrofia gonadal, alteraciones en los espermatozoides y disminución del volumen de eyaculado. Al mismo tiempo (KULHMAN y GALLUP 1949) se ha relacionado la deficiencia de Vit. A con un alto número de saltos por concepción. Con 133-200 mgs. de caroteno se necesitaría por ejemplo 1,15 saltos en relación a 1,91 cuando la dieta es de 44-86 mgs. de caroteno.-

La relación de la Vitamina C con la fertilidad ha sido estudiado por PEREZ y PEREZ (1957). Se determinó la concentración de Vit. en el semen de 3 carneros y 8 toros. En ambas especies una alta concentración de Vit. C estaba relacionado a gran movilidad, bajo % de anormales y elevada concentración del semen. No pareció estar relacionado al volumen de eyaculado. La inyección intramuscular de Vit. C aumentó la concentración de Vit. C en el semen y mejoró sus características.-

BONNADONA (1962) detalla distintos casos en los que la Vit. C no ha sido eficaz para corregir la esterilidad de toros y carneros. No obstante parecería que la aplicación de Vit. C intramuscular (1 a 3 grs.) ha demostrado tener influencia favorable sobre la producción seminal y el libido, y ha probado ser capaz de restaurar la fertilidad en toros, aunque informes posteriores no han conseguido confirmar estos resultados (PHILLIPS, GELSER y ROUSSEL 1940).

Excepto la Vit. E a lo que se le atribuye una acción sinérgica sobre la Vitamina A mejorando sus efectos, las otras Vit. no están muy relacionadas con la fertilidad.-

2. EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y ESTACION. KELLY y HURST (1963) trabajando en Carolina del Sur (USA) encontraron que había períodos en el año de mayor y menor fertilidad en machos y hembras. Encontraron que usando semen congelado profundamente, que había sido recogido e inseminado con altas temperaturas (por lo menos el 26% del tiempo excedía 80\* F,) se obtenía 30,1% de N R en relación con 47,1% con menor T. Las temperaturas persistentes de 80\* F eran depresivas para la fertilidad del toro y de la vaca. Los mejores resultados se lograron con extracciones e inseminaciones con tiempo frío.-

STIELF (1953) encontró que en primavera obtenía volumen, concentración y ausencia de anormales en mayor grado que en otras estaciones.-

En otoño encontró el más alto % de formas patológicas en el semen. El contenido bacteriano del semen no era afectado por la estación.-

KIHLSTROM (1963) encontró que en 10 de 16 toros lecheros (Swedish Red) que saltaban 1 vez por semana, había significativa evidencia de existencia -

de variaciones cíclicas en la fertilidad. El largo de los ciclos más marcados variaba de 4 a 9 semanas. La poca frecuencia de salto de los toros impidió observaciones más precisas.-

PEPELKO et al (1965) encontraron que en carneros Targhee existía libido todo el año. No obstante la frecuencia de eyaculados fue significativamente - ( $P < 0,01$ ) mayor en otoño. En el invierno la frecuencia de eyaculado fue marcadamente baja.-

KIHLSTROM (1963) en otra comunicación describe la evidencia de variaciones cíclicas en 9 de 10 toros, en la fertilidad del semen (determinado por % de N R en 1\* Inseminación). Los ciclos eran más regulares en los toros jóvenes que en los viejos. 7 toros mostraron variaciones cíclicas en el volumen. Todos mostraron variaciones cíclicas en el N\* de espermatozoides. Los ciclos se deben al azar y duraban 4 a 6 semanas.-

MULLER y LENZ (1957) encontró una correlación positiva entre la presión atmosférica y el % de N R. La fertilidad era mayor con bajas presiones atmósfericas. Con bajas temperaturas hubo una tendencia a aumentar el N\* de vacas que repiten.-

MOULE y WAITES (1963) tratan carneros Merino con altas temperaturas 40,5\* C y presiones de 3,5 mm. y 31,5 mm. Un grupo de carneros llevaban bolsas de - Polietileno en los testículos, con circulación de agua a 17-19\* C. Este grupo no sufrió ninguna clase de alteración del semen, un cambio el otro grupo sufrieron distintos grados de degeneración seminal. El primer eyaculado con espermatozoides anormales se obtuvo a los 13-21 días después del calor. Es claro que la eficacia del scroto para aislar los testículos decide la magnitud del deterioro del semen de carneros sometidos a cortos períodos de alta temperatura.-

BIELANSKI et al (1961) trabajaron con 2 grupos de toros en establos refrigerados y sin refrigerar. El semen fue analizado periódicamente. El resultado mostró que el frío evitó un deterioro en la calidad del semen, que sí se observó en los toros sin refrigeración.-

DUTT y BUSH (1955) encontraron que carneros mantenidos en aire acondicionado (45 - 48\* F) tuvieron una fertilidad mucho más alta que el grupo control expuesto a las altas temperaturas del verano. En el grupo control aumentó el % de anormales y disminuyó la movilidad.-

ROUSSELL (1964) estudió el efecto de la luz artificial sobre el nivel de fertilidad de toros. Los estudios anteriores de SWEETMAN, YEATES, MERCIER y SA LISBURY, eran en general conducentes a afirmar la influencia sobre la fertilidad de la luz.-

Se puso un lote con luz natural y 2 lotes con distinta intensidad de luz artificial, durante 14 hs. inicialmente y aumentando 10 min./ semana.-

El volumen de eyaculado no fue afectado por la luz. La luz mejoró significativamente la concentración. Durante el ensayo la motilidad disminuyó en todos los grupos, pero significativamente más en el control. La actividad metabólica del semen, determinado por prueba Azul de Metileno permaneció constante. Las anomalías fueron similares para todos los grupos.-

En general se encontró que la iluminación artificial tiene un efecto benéfico sobre el semen. Se puede decir que parte de la disminución de la calidad del semen es debido a la disminución de horas de luz. Usando la iluminación se podría contrarrestar la disminución de fertilidad de algunas épocas del año.-

3. FRECUENCIA DE USO. KOFOED - JOHNSEN (1960) encontraron usando fósforo radioactivo (P32) que el tiempo de formación y pasaje de los espermatozoides a través del epididimo es de 48-50 días. Este tiempo es constante y no está influenciado por la frecuencia de eyaculados.-

Sin embargo la edad promedio de los espermatozoides es mayor cuando los eyaculados son poco frecuentes, indicando que pueden ser almacenados en el epididimo.-

AMANN y ALMQUIST (1959) a los efectos de determinar las reservas de espermatozoides en las gonadas y fuera de ellas, practicaron la vasectomía unilateral de 9 toros de 36 meses. El ensayo duró 23 semanas. Se dividió los toros en 3 grupos: descanso sexual completo, 2 eyaculados por semana y 8 eyaculados por semana. Posteriormente los toros se sacrificaron.-

La correlación entre las reservas gonadales y el peso de los testículos fue muy significativa; + 0,70. Las reservas gonadales no fueron afectadas por la vasectomía unilateral o la frecuencia de eyaculados. En los toros de 8 eyaculados por semana, el testículo intacto contenía 24% menos espermatozoides - que en los toros descansados.-

El grado de reabsorción de semen en el epididimo del lado intacto de toros con 8 extracciones semanales fue de 57%. En el lado vasectomizado de los 9 toros el grado de reabsorción fue muy alto: 96%.-

FOLKA y PAVLOK (1963) realizaron 38 test de agotamiento con intervalos semanales. Se observó una progresiva disminución de el volumen de eyaculado, concentración de espermatozoides, número total de espermatozoides; número de espermatozoides viables y el contenido de Fructosa del plasma seminal.-

El 64% de el volumen total recogido y el 76% del N° total de espermatozoides se obtuvieron en los primeros 10 eyaculados.-

HOPWOOD, FAULKNER y GASSNER (1963) encontraron que en pruebas de agotamiento de menos de 3 horas con volumen totales de 85-225 cc. se encontró correlación entre el nivel de Fructosa, y la concentración del semen en los eyaculados, mientras que el PH estaba inversamente correlacionado. En un toro que estaba infértil los espermatozoides anormales secundarios disminuyen y aumentaron los de tipo primario, a lo largo de la prueba de agotamiento.-

FOLKA y PAVLOK (1962) encontraron que la prueba de agotamiento afectaba más a los toros jóvenes que a los más viejos. En los jóvenes disminuyó apreciablemente el N\* total de espermatozoides.-

SINGS y PRABHU (1963) comprobaron que 2 saltos por semana en relación a 1 provocaban disminución de volumen del semen, concentración y N\* total de espermatozoides.-

JENICHEN y BAUM (1962) estudiaron el intervalo de recogidas con los % de No Retorno. Realizaron 13.076 inseminaciones. Con semen de 1 eyaculado cada 3 días se obtuvo 60,6% N R. Con intervalos de 6 días 67,5% N R. Con intervalos de más de 6 días 64,6% y con extracciones irregulares 65%. Con eyaculaciones dobles cada 6 días 67,1% de N R. La diferencia entre grupos no es significativa.-

HUPPEW et al (1962) trabajando con toros Hereford de 4 años promedialmente, a los cuales se les extraía semen por electro-eyaculación a distintas frecuencias encontraron que los primeros 2, primeros 4 y primeros 10 saltos contenían 55%, 70% y 90% respectivamente del total de espermatozoides extraídos.-

Extracciones hasta agotamiento cada 2 o 3 días de intervalo y recolecciones de 3 eyaculados, 3 veces por semana producían 15% más semen que el agotamiento semanal.-

Realizada la castración de 9 toros se encontró que la producción de espermatozoides por gramo de testículo era de  $37 \times 10^6$ .

PERRY (1960) encontró que las Sociedades Dinamarquesas de Inseminación Artificial obtenían bajo porcentaje de preñez con recolecciones cada poco tiempo. Se han comprobado muchos casos de baja fecundidad por medio de la Inseminación Artificial, que pueden ser explicados por la frecuencia de extracciones (2 o 3 por semana).

La utilización demasiada espaciada, va a provocar una acumulación de semen en las vesículas seminales por lo que los primeros saltos extraídos van a ser de baja calidad, con una gran predominancia de espermatozoides anormales. En la mayoría de los Centros de Inseminación el orden del trabajo es de 1 salto por semana, de esta manera el toro produce semen de alta calidad permanentemente.

4. EDAD DEL TORO. Trabajando con 41 toros previamente seleccionados por su fertilidad, TANABE y SALISBURY, cit. por PERRY (1960) encontraron que los toros jóvenes entre 1 y 3 años inclusive tenían la más alta eficiencia reproductiva más que cualquier grupo de otra edad, los toros de 2 años tuvieron un 58,1% de No Retorno al primer servicio seguidos por el

50,6%	de los toros de 3 años
49,3%	" " " " 4 "
42,1%	" " " " 5 "
42,2%	" " " " 6 "
49,9%	" " " " 7 "
51,6%	" " " " 8 "
48,8%	" " " " 10 "
43,1%	" " " " 12 "

Investigaciones realizadas por BOWLIN, PUTNAM y ROSS (1960) que abarcaron muchos servicios en gran número de animales, encontraron que con:

toros de 1 año se necesitaban 1,5 servicio por concepción

"	"	2	"	"	"	1,63	"	"	"	"
"	"	3	"	"	"	1,65	"	"	"	"
"	"	4	"	"	"	1,56	"	"	"	"
"	"	5	"	"	"	1,79	"	"	"	"
"	"	6	"	"	"	1,87	"	"	"	"
"	"	7	"	"	"	2,05	"	"	"	"
"	"	10	"	"	"	2,1	"	"	"	"
"	"	13	"	"	"	2,68	"	"	"	"
"	"	15	"	"	"	2,57	"	"	"	"

En los dos estudios citados se encontró que hubieron muchos buenos toros en edad madura que tuvieron más fertilidad que toros jóvenes.-

KIHLSTROM (1963) trabajando con Swedish Red encontró que los toros jóvenes tenían ciclos de mayor y menor fertilidad con más regularidad que los toros viejos.-

STIEF (1953) encontró que el volumen de eyaculado aumentaba hasta los 5 - 6 años permaneciendo luego constante.-

BAKER et al (1955) relacionan la edad, peso y crecimiento de jóvenes toros Holstein con la producción de semen. Encuentra que aproximadamente el 25% de la variación en la cantidad de espermatozoides por eyaculado, puede atribuirse a crecimiento asociado a la edad. Edad y peso tienen la misma influencia. Las altas correlaciones encontradas en toros con 3 recogidas por semanas

indica que la producción de semen puede ser más seguramente predecido si la frecuencia de recolecciones es alta. El N\* de espermatozoides por eyaculado fue significativamente correlacionado con edad (+ 0,514) y con peso (+ 0,533). La relación de edad y peso con producción de semen también fue estudiada por: PHILLIPS y ANDREWS (1936), HOOK (1944), MUSGRAVE (1951) y DUNN (1952)

HERRICK y SELF (1962) encuentra que para toros de carne el máximo de fertilidad no se logró antes de los 20 - 24 meses de edad.-

COLLINS et al (1962) estudió la relación de la edad del toro con el % de No Retorno a los 60 - 90 días. Encontraron una relación positiva y significativa (P 0,01). Se observó una disminución de 0,31 y 0,50% en el NR por año de edad del toro, para HOLSTEIN y GUERNSEY respectivamente. La influencia de la edad sobre la fertilidad en toros muy viejos fue imposible de determinar porque son refugados.-

5. FACTORES GENETICOS. Han sido estudiados especialmente en la hembra. En el macho se han relacionado con la heredabilidad de defectos o anomalías.-

LEGATES (1954) encontró que la heredabilidad del N\* de servicio por concepción fue de 0,026 y el intervalo interparto 0. La repetibilidad del intervalo interparto 0,133. La evidencia de este estudio indicó una pequeña variabilidad genética en las 2 medidas estudiadas. No es conveniente su utilización en la selección.-

WHEAT (1951) citado por HERRICK y SELF (1962) describen la inconveniencia de corregir la Fimosis (incapacidad de sacar afuera el pene) por medio de la mictonía. Esto provocaría que al capacitarse el macho para la monta se extienda este defecto en el rodeo. Otros defectos heredables son: incompleta abertura del prepucio, criptorquidea, hernias escrotales. (YOUNG 1953).

ERICKSSON (1950) y GILMORE (1949) describen como posiblemente heredables: descenso imperfecto de los testículos, ausencia de epididimo. (cit. por HERRIET y SELF 1962).-

6. IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES. Si bien el líquido seminal, generalmente después de extraído tiene espermatozoides sin contaminación microbiana, puede pasar que el semen está contaminado con micro-organismos de tipo patógeno, muchos de ellos relacionados con procesos degenerativos o con procesos pertenecientes a enfermedades que afecta la capacidad reproductiva del animal.-

De esas enfermedades las más comunes son; brucelosis, tuberculosis, tricomoniiasis, vibrio foetus y también infecciones por gérmenes no específicos. (SALISBURY y VANDEMARK (1965) BONNADONNA (1962), DERIVAUX (1961). De ellas la más importante es la brucelosis.-

La tuberculosis genital del macho, se localiza frecuentemente en la vesícula seminal y en los testículos. El esperma se contamina y puede pasar a las hembras produciéndoles vaginitis cervicitis y metritis tuberculosas, todas ellas fuente de esterilidad.-

La tricominiiasis, es una enfermedad de tipo venéreo transmitida por el toro y que puede producir importantes pérdidas. El vibrio foetus también importante se localiza en la mucosa prepucial.-

Otros micro-organismos de tipo no específico que infecta el esperma serían estafilococos, pseudomonas, etc.-

Otras enfermedades que afectarían la capacidad fecundante y la fertilidad del toro, serían aquellas que afectan a los órganos sexuales directamente tales como, la criptorquidea que consiste en una retención de los testículos en la cavidad abdominal, las hipoplasias testiculares que son crecimiento exagerado de un testículo, muchas veces por procesos patológicos y otras veces -

per problemas nutricionales y otras veces de tipo genético.-

Otro caso sería de los procesos degenerativos de los testículos, que producen una reducción importante de la función espermática en las mayorías de los casos.-

Otro caso sería la orquitis, que son procesos inflamatorios que pueden afectar temporaria o permanentemente la fertilidad del reproductor, otra enfermedad testicular sería el de los tumores que afectan lógicamente la fertilidad y son generalmente benignos.-

Son comunes también las inflamaciones del hipodidimo, la alteración de las vías espermáticas, alteraciones de la vesícula seminales y trastornos de la próstata, en algunos casos se pueden presentar y afectan la fertilidad del toro. Puede darse el caso también de la inflamación del pene y del prepucio a mencionar serían la hemorragia del pene, prolapse del prepucio y tumor del pene. (BONNADONA 1962, DERIVAUX 1961)

## 7. OTROS FACTORES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

7.1 ESTIMULO PRE-SERVICIO. Trabajando con 10 toros (4 Frisian, 3 Guernsey y 3 Shorthon) e inseminando 8.000 vacas, ENGLAND y WALES (1954) probaron sistemas por el cual el toro era completamente excitado frente a la hembra en celo y sistemas de estimulación incompleta (corta). Durante 5 meses se usó la estimulación incompleta obteniéndose 60,5% de N R. Los 5 meses siguientes con estimulación completa se obtuvo 69,5 de N R. Los aumentos por raza en el N R fueron: 9,3% Frisian, 6,3% Shorthon y 6,4% Guernsey. Las diferencias son significativas.-

7.2 DOSIFICACION CON HORMONAS. OGASA, SUGAWA y MATSUYAMA (1962) aplicaron a 3 toros inyecciones diarias de 2,5-5 mgs. de dietil-estil boestrol por períodos de 30-110 días. Se obtuvo una disminución de libido, disminución del volumen del semen, pobre movilidad y microespermia. La severidad de los efectos dependía de la cantidad de hormona aplicada.-

La recuperación se realizaba de 3 semanas a 6 meses.-

ORTEGA (1957) con aplicaciones intratesticulares de 225-375 mgs. de Testosterona mejoró el libido de toros. Inyecciones subcutáneas o intramusculares de 25-50 mgs. por semana produjeron casi completa azospermia en carneros. Dosis orales de 25-50 mgs. de Metil Testosterona mejoró el libido y semen en carneros. Dosis de 25-200 mgs. orales en toro mejoraron el libido.-

KRISTEN, EIKNES y HALL (1964) estudiaron el efecto de P M S (suero de yegua preñada) en ratas y conejos. Se midió la concentración de Testosterona en la vena testicular, encontrándose un rápido aumento de esta hormona cuando las dosis de P M S eran altas. Esto se comprobó también in vitro. El efecto del P M S sobre el nivel de Testosterona en la sangre confirman los datos de LINDER (1961) que trabajando en toros producía niveles altos de Testosterona con aplicaciones de P M S.-

CUPPS et al (1953) no tuvieron éxito en restituir la fertilidad a toros con inyecciones de hormonas gonadotrópicas. La concentración aumentó pero otras características del semen permanecieron igual.-

7.3 EFEECTO DEL EJERCICIO. LASZCZKA (1961) comparó durante 6 meses el semen de 3 grupos de toros: 1 grupo con 1/2 hora de ejercicio por día. Otro grupo con 2 horas por día y el 3\* sin ejercicio. Se comprobó que el ejercicio no

tuvo ningún efecto sobre la concentración de espermatozoides, motilidad, supervivencia, PH o el libido.-

SNIDER y RALSTON (1955) compararon lotes de toros de alta y baja fertilidad sometidos: un lote a ejercicios diarios de 15-30 min. y otro sin ejercicio. Se comprobó que no hubo diferencia ni en la fertilidad ni en libido en ninguno de los grupos. El de alta fertilidad mantuvo ese nivel y los toros infértiles se mantuvieron infértiles.-

## II VALORACION DE LA CALIDAD DEL SEMEN.

Las pruebas de valoración del semen se pueden clasificar en: observaciones macroscópica, observaciones microscópica y test biológicos. Su eficacia es discutida posteriormente.-

1) OBSERVACIONES MACROSCOPICA. Implica la observación a simple vista, generalmente en el mismo tubo de recolección del volumen, color y densidad. Las oscilaciones de estos elementos están relacionadas con edad, N° de montas, alimentación, etc. Lo deseable en el semen es volumen elevado (generalmente oscila de 3-5 cc.) color blanco amarillento y elevada densidad.-

2) OBSERVACION MICROSCOPICA. Para la determinación de la movilidad del semen se puede usar una escala numerada de 1 a 5 con lo cual se expresa los distintos grados de movilidad.-

El grado 1\*, significa ausencia de movilidad.

El grado 2\*, movimientos individuales de espermatozoides no muy acusados.

El grado 3\*, movimientos individuales de espermatozoides acusados y activos.

El grado 4\*, movimientos en formas de ondas leves.

El grado 5\*, movimiento en forma de ondas y remolinos muy enérgicos.-

A pesar de la expresión numérica de los grados, el procedimiento no es muy objetivo. En general se considera que un semen de buena calidad debe tener un grado de 4 a 5.-

A los efectos de obtener un resultado más estricto, es conveniente observar la movilidad microscópica inmediatamente extraído el semen, en caso contrario se deberá usar una platina calentada o hacer la observación sobre un aparato especial con agua a temperatura del cuerpo, que permita mantener la movilidad de los espermatozoides.-

El diluyente citrato yema, permite observar perfectamente la movilidad microscópica, no así el fosfato yema que hace dificultosa la observación por la presencia de glóbulos de grasa.-

#### TECNICAS DE COLORACION.

1. Coloración según método de Easley Lasley. Se utiliza eosina al 3-5% en solución fosfatada Tampón. Esta solución tiene la capacidad de teñir a los espermatozoides muertos de rosado, a los moribundos de rosado pálido, los vivos quedan sin teñir. Se trabaja poniendo en un extremo del porta-objeto una gota de semen y al lado una gota de eosina. Con otro porta-objeto se mezclan y se extienden formando un frotis fino. Se seca y se realiza el conteo.-

2. Coloración con Violeta de Genciana. Se utiliza una solución alcohólica de Violeta de Genciana la cual tiñe todos los espermatozoides de Azul facilitando la observación de las características morfológicas. Se opera poniendo sobre un porta-objeto una capa fina de semen que se expone a la violeta de Genciana durante unos minutos. Se lava y se seca la preparación.-

Otras coloraciones. Tales como eosina nigrocina (de contraste) bromo fenal, bromo cresol, etc. no son tan usuales como las anteriores.-

CLASIFICACION DE LA MORFOLOGIA DE LOS ESPERMATOZOIDES. BLOOM (1943, 1944, 1945, 1950) cit. por HERRICK y SELF (1962) clasifica las anomalías en primarias y secundarias. Las primarias son causadas por aberraciones en la espermatogénesis. Las secundarias por eyaculaciones incompletas, shock férnico, enfermedades genitales o una técnica inapropiada de recogido. Con condiciones patológicas en los tubos seminíferos provocan anomalías primarias. (ver dibujos).-

PRUEBAS BIOLÓGICAS DE VALORACION. Las más usuales son: Resazurina y Azul de Metileno. Esta última especialmente usado por casi todos los Centros de Inseminación puede ser aplicada con variaciones en la técnica.-

Según una recopilación realizado por CARLEVARO CASTELLA (1965) el fundamento de la prueba de Azul de Metileno consiste en medir el poder reductor de las células espermáticas mediante el colorante - Azul de Metileno - que al hidrogenarse se transforma en un leuco derivado. De esta manera, se pone en evidencia la mayor o menor actividad metabólica del espermatozoide de acuerdo a la velocidad con que se produzca la decoloración del reactivo. El poder de deshidrogenación depende:

- 1\*) de la cantidad de espermatozoides vivos presentes.
- 2\*) del grado de actividad metabólica de los mismos.
- 3\*) de otros elementos vivos v. gr. células, bacterias, etc.

La energía necesaria para la motilidad espermática se obtiene de la degradación del ácido adenosintrifosfórico (ATP) existen en la espiral mitocondrial, el cual pierde un ión fosfato y se transforma en ácido adenosindifosfórico (ADP) liberando la energía necesaria para la contracción de las cadenas de macro moléculas proteicas que constituyen los filamentos axiales del espermatozoides.-

El ión fosfato es recibido por la fructosa - en algunos casos glucosa - la cual en presencia de la hexoquinasa se transforma en fructosa - 1 fosfato. Ante una nueva degradación del ATP en ADP (o del ADP en AMP), la fructosa - 1 fosfato pasa a fructosa - 1-6-difosfato por acción de la fosforilasa, quedando una nueva cantidad de energía a disposición de la célula.-

En presencia de la Aldolasa, la fructosa-1-6-difosfato se asciende en dos moléculas de tres carbonos: Dihidroxiacetone-3-fosfato y Gliceraldehido-3-fosfato.-

En este momento se produce la reacción clave de formación del  $H_2$  que reducirá el Azul de Metileno; con la adición de un ión fosfato mineral y por acción de una deshidrogenasa asociada a una coenzima, en éste caso el Dipuridín nucleótico (DPN), el Gliceraldehido-3-fosfato se transforma en Ac. 1-3-difosfoglicérico, cediendo a la coenzima una molécula de  $H_2$ , molécula que en presencia del Azul de Metileno es captada por éste, reduciéndose en consecuencia a un leuco derivado.-

Los pasos siguientes, detallados en el esquema, consisten en una serie de reacciones que llevan al ciclo al estado final de ácido láctico y ceden, por medio de dos reacciones energéticas,  $PO_4$  y energía para la resistencia del ADP y del ATP, cerrando de esta manera la parte anaerobia del ciclo metabólico espermático.-

Técnica de Beck y Salisbury. Es una de las técnicas de uso más corriente. El Azul de Metileno para la reacción se prepara con 50 mg. de Azul de Metileno disuelto en 100 cc. de solución de Citrato de sodio M/10.-

En un tubo de menos de 1 cc. de diámetro 0,2 cc. de semen puro agregándole 0,3 cc. de solución de citrato yema; una vez mezclados se le añade 0,1 cc. de la solución de Azul de Metileno y por último se recubre la mezcla con vaselina líquida a los efectos de crear un medio anaerobio que el aceite mineral no evita totalmente la difusión del oxígeno del aire hasta las capas superiores del esperma.-

Se coloca el tubo en baño María a 46,5 C. para que tenga lugar la reducción a esta temperatura, que es la máxima que el esperma puede soportar se inhibe la acción de la mayoría de las especies bacterianas que pueden contaminar el semen e interferir con la reacción.-

Los tiempos para la interpretación de los resultados son los siguientes:

3 a 6° - semen óptimo (más de un millón de espermatozoides).

BOVINOS 6 a 9° - semen regular (alrededor de 500.000 espermatozoides)

más de 9° desechable (alrededor de 200.000 espermatozoides)

menos de 3° - óptimo.

CABREROS. más de 5° - de poca eficacia.

Técnicas que utilizan tubos capilares. Todas estas técnicas derivan de la original de MILOVANOV y SMIRNOV ONGRICOMOV que consiste en mezclar partes iguales (0,1 ml.) de semen y Azul de Metileno y absorberlos en un tubo capilar (generalmente pipeta Potain de conteo de glóbulos) dejado a temperatura ambiente (20°C.) La valoración se hace de la siguiente manera:

Hasta 10° - Óptimo.

de 10 a 20 - Bueno.

de 20 a 30 - Regular.

más de 30 - Desechable.

En nuestro país DURAN y DE BONI modifican esta técnica introduciendo el extremo de la pipeta en un tapón de corcho e goma sumergiéndola en un baño - María a 40\*.-

EFICACIA DE LAS PRUEBAS DE VALORACION. BRANTON et al citado por ROUSSEL et al (1964) reportan una significativa relación entre el tiempo de decoloración del Azul de Metileno y la fertilidad de toros (% de N R en 1\* Inseminación).-

HACKMAN (1963) realizaron el índice de Fructosa inmediatamente después de la recolección y a las 6, 12 y 24 horas. Concluyeron que el índice del contenido de Fructosa en el semen es inútil para ser usado luego de unas horas, aun si la conservación es a 5\* C.

DE VUYST et al (1959) encontraron que en general la Fructolisis era muy alta en la hora siguiente a la extracción. No hubo relación entre los datos de Fructolisis y la fertilidad.-

KORIATH, STRASSBURG y SCHMIDT (1955) encontraron que estando dentro de límites normales, el volumen de eyaculado no está correlacionado con la fertilidad. La correlación más alta fue de 0,31 entre el N\* total de espermatozoides por eyaculado y el % de N R. Se halló una correlación positiva pero insignificante (+ 0,0048) entre el % de anormales y la fertilidad.-

CUPPS, LABEN y MEAD (1953) trabajando con 45 muestras de semen de 12 toros fértiles, inseminaron 1.010 vacas. Basado en el % de N R se determinó la correlación entre algunas características del semen y la fertilidad obteniendo:

Motilidad 0,015

Concentración 0,078

Índice de Fructolisis 0,018

Porcentaje de espermatozoides anormales 0,83

Porcentaje de muertos 0,51

Estos dos últimos significativos ( $P < 0,01$ ). En cambio no fue significativamente correlacionado con Motilidad, Concentración e Índice de Fructolisis.

HAMOND (1959) encuentra que la decoloración del Azul de Metileno está en relación con la movilidad pero no necesariamente con la fertilidad.-

DUKES (1962) encuentra que el volumen del eyaculado en el toro no está correlacionado con la fertilidad, excepto a la inversa, es decir que pobres volúmenes de semen generalmente están relacionados a baja fertilidad.-

La información referente a la relación de las distintas pruebas de valoración con la fertilidad, es contradictoria. Los mejores resultados se obtendrán usando una combinación de las pruebas.-

### III. APENDICE: ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y TRATAMIENTOS.

Se realizaron pruebas y análisis para valorar el semen de un toro Hereford de 2 años que había concurrido de ternero y de 2 años a Exposiciones y por lo tanto su alimentación había sido prolongadamente en base a ración, en condiciones de estabulación. Al comenzarse el trabajo pesa 720 Kgs. No demuestra libido. Se aplica alimentación restringida a campo natural y ejercicios, perdiendo peso (110 Kgs.) El animal no mejoró el libido. Se estudian las características del toro, su comportamiento reproductivo y lo referente a los tratamientos hormonales y vitamínicos aplicados, se incluye gráfica y cuadros.

1. EXAMEN GENERAL DEL ANIMAL. Al comenzar el tratamiento el toro pesa 610 Kgs. El estado de salud es muy bueno. El animal está bien conformado, tiene aplomes correctos, su cabeza no demuestra masculinidad. Por lo demás, el animal es activo, tiene buen apetito y su aspecto general lo muestra perfectamente normal.

1.1 EXAMEN DE LOS ORGANOS GENITALES. Fueron revisados cuidadosamente los órganos genitales colaborando en ello un veterinario (Dr. Y. Amir Ríos), y se pudo

comprobar la absoluta normalidad de los mismos. Ambos testículos de similar posición y tamaño, perfectamente descendidos con reacción normal a los cambios de temperatura, sin cambios degenerativos, con un correcto desarrollo del hipididimo y consistencia adecuada. No se advirtió ningún tipo de degeneración tanto del tipo de criptorquidea como de hipoplasias. No se notó reacción dolorosa del animal a la palpación, el pene en buenas condiciones y el escroto perfectamente normal.-

1.2 Examen del toro durante la monta. En ese sentido, el comportamiento del animal fue irregular. En un primer momento se pudo apreciar que no demostraba ningún libido. Se pusieron reiteradas veces hembras en celo en su presencia y no reaccionó, posteriormente el animal fue sometido a un tratamiento hormonal, el cual tuvo una reacción esporádica, como se podrá apreciar en las gráficas posteriores.-

1.3 Ficha para sistematizar datos. A los efectos de hacer comparativos los datos provenientes del examen del animal es conveniente la confección de Fichas donde consten la mayor cantidad de datos posibles. ROBERTS y EDWARDS (1956) citados por CARLEVARO CASTELLA describen un tipo muy completo que se detalla. También HERRICK y SELF (1962) proponen un tipo de Ficha similar al descripto.-

1.4 Comportamiento inicial. Fue de completa falta de libido. Esto se comprobó con el animal antes hembras en celo colocadas en cepe, sueltas en brete y sueltas en potrero. En todos los casos no hubo ninguna reacción. Se produjeron algunos intentos de monta pero en ningún caso la eyaculación.-

1.5 Escala para medir el libido. La valoración del libido es una medida subjetiva de la capacidad y deseo sexual del animal. A los efectos de reducir los motivos de error se utilizó una escala de 5 puntos.



Otros defectos o vicios. ....

Fertilidad (buena regular o pobre) .....

MADRE

ABUELA MATERNA

ABUELA PATERNA

Nombre .....

Viva o muerta .....

Edad (si murió edad al momento de la muerte) .....

Causa de la muerte o razón de su eliminación .....

Defectos genéticos posibles .....

Síntomas espásticos .....

Quistes ováricos .....

Otros defectos o vicios .....

Fertilidad (número de terneros viables) .....

#### HISTORIAL DE SALUD

Enfermedades cuando ternero .....

Estado de nutrición .....

Otras enfermedades conocidas o accidentes:

Fiebre de embarque ..... Gastritis traumática .....  
 Indigestión crónica ..... Tos crónica .....  
 Diarrea crónica ..... Cojeras .....  
 Otras .....  
 Vacunación contra la brucelosis: Si ..... No ..... Fecha .....  
 Estado del rebaño en lo referente a brucelosis .....  
 Estado del rebaño en lo referente a tuberculosis .....  
 Ha tenido alguna vez en el rebaño animales afectados con:  
 Enfermedad de Hohné. Si ..... No .....  
 Anaplasmosis Si ..... No .....  
 Actinomicosis Si ..... No .....  
 Otras .....

#### HISTORIA EN LO REFERENTE AL PROCESO DE REPRODUCCION

Largo del tiempo en que el toro ha estado en este rebaño .....  
 Es toro virgen Si ..... No .....  
 Número de servicios por concepción, durante los últimos 2 años .....  
 durante los últimos 6 meses .....  
 El toro se masturba? Si ..... No ..... Ocasionalmente .....  
 Se le permite al toro permanecer conjuntamente con hembras o con toros?  
 Si ..... No .....

#### ESTADO DE FERTILIDAD DEL REBAÑO

Procedencia del semen: Natural ..... Artificial ..... Ambos .....  
 Si es artificial, congelado ..... sin congelar ..... nombre y di-  
 rección de la procedencia del semen .....

- Número de servicios por concepción, durante los 2 últimos años .....
- durante los 6 últimos meses .....
- Número de toros empleados en el rebaño (naturalmente) .....
- Largo del tiempo en que cada toro ha estado en el rebaño .....

EXAMEN FISICO

- Condición física .....
- Condiciones de la capa (piel) .....
- Actitud .....
- Conformación .....
- Sistema circulatorio. Frecuencia del pulso ..... Corazón .....
- Sistema respiratorio .....
- Cojeras .....
- Condición podal .....
- Síntomas espásticos .....
- Examen de los ojos .....
- Examen de los dientes .....
- Examen de la orina (si es posible) .....
- Palpación de: Testículos .....
- Epididimos .....
- Cordones espermáticos .....
- Exploración rectal de: Vesículas seminales .....
- Ampollas .....
- Próstata .....
- Riñones .....
- Vejiga .....
- Otros (tales como necrosis del tejido adiposo) .....

## Examen durante el servicio:

Apetito sexual .....  
 Habilidad para montar y copular .....  
 Pene .....  
 Prepucio .....  
 Lesiones venéreas tipo granular .....  
 Otras lesiones .....

Otras observaciones o anotaciones .....  
 .....

TESTS DE DIAGNOSTICOS E INOCULACIONES

## Tests de BRUCELOSIS

En sangre. Resultados ..... Fecha ..... Resultado .....  
 Fecha .....

## En plasma seminal

Resultados ..... Fecha ..... Resultado .....  
 Fecha .....

## Tests de LEPTOSPIROSIS

Resultados ..... Fecha ..... Resultado .....  
 Fecha .....

## Tests de VIBRIOSIS

Resultados ..... Fecha ..... Resultado .....  
 Fecha .....

## Tests de TUBERCULOSIS

Resultados ..... Fecha ..... Resultado .....  
 Fecha .....



Porcentaje de  
anormalidades

secundarias ..... ..

Tests de viabilidad ..... ..

Otros ..... ..

..... ..

..... ..

..... ..

Anormalidades primarias más comunes ..... ..

..... ..

..... ..

Libido

- 1) No tiene. Apatía total, no hay intentos de monta.
- 2) Regular. Intentos de monta sin eyaculación.
- 3) Bueno. Intentos de monta y eyaculación demorada.
- 4) Muy bueno. Eyaculación rápida y sin demora.
- 5) Excelente. Eyaculación rápida seguida de nuevos intentos de monta antes de 5 minutos.-

2. TRATAMIENTOS. Ante la ausencia total de libido demostrada por el animal (nivel 1) se comenzó un tratamiento en base a:

- a) Propionato de Testosterona. Marca de Fábrica Testozel. Laboratorios Wenzel. Dosis 10 cc. intramuscular.-
- b) Gonadotrofinas coriónicas. Marca de Fábrica Progón. Laboratorios Dispert. Dosis 2.500 Unidades Rata intramuscular.-
- c) Vitamina C. Marca de Fábrica Rosembusch. Dosis 3 grs. Intramuscular.

Se pretendía estimular la espermatogénesis y mantener una concentración alta de hormona masculina en la sangre. La aplicación del tratamiento se realizó según la tabla 1.

T A B L A N \* 1

	Fecha	Progon	Testozel	Vitamina C.
1* Tratamiento	Dic. 18	x		
	Dic. 23		x	
	Dic. 26	x		
	Dic. 29		x	
	En. 1*			
Interrupción del tratamiento				
2* Tratamiento	En. 5	x	x	
	En. 6			x
	En. 8		x	
	En. 9			x
Interrupción del tratamiento				
3* Tratamiento	En. 14			x
	En. 17			x
	En. 23			x
	En. 28		x	
	En. 31		x	
Interrupción del tratamiento				

Se dió especial importancia a las dosis a usarse, observando la reacción del animal a las mismas. Se consideró que 2.500 U R de Gonadotrofina Coriónica y 10 cc de hormona masculina (Propionato de Testosterona) eran suficientes para producir respuestas sin provocar lesiones. Según la bibliografía citada el suministro de Andrógenos en dosis muy altas puede provocar una hipertrofia testicular; en estos casos se nota que las células de Leyden muestran una degeneración intensa aunque los tubos seminíferos presentan una actividad muy grande.

Si junto con el suministro de Andrógenos en dosis muy altas se suministran también gonadotrofinas, se puede evitar la atrofia testicular.-

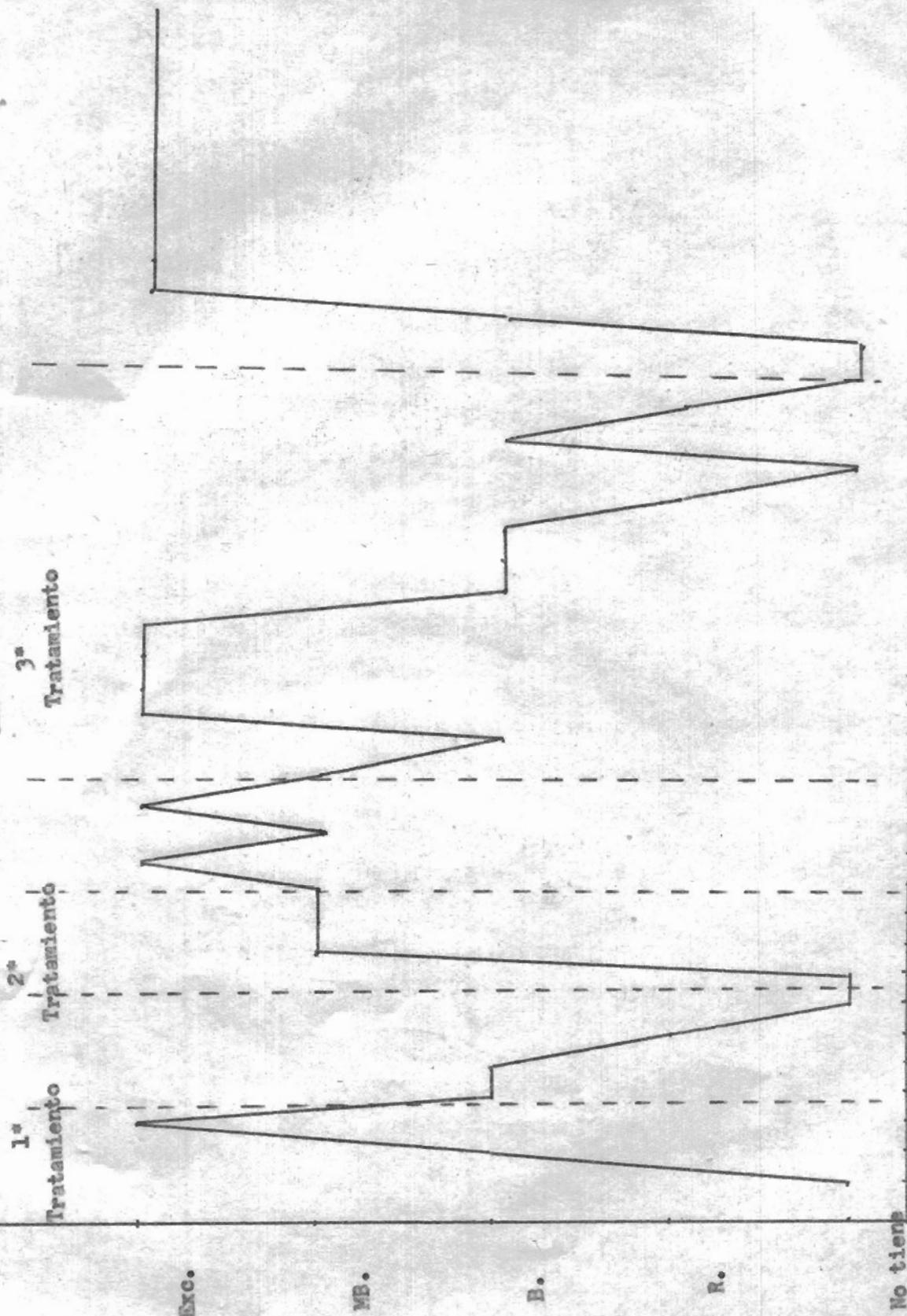
3. Respuesta a los tratamientos. El tratamiento comenzó el 18 de Diciembre. Fueron necesarias 2 inyecciones de Progón y una de Testozel y un lapso de 9 días para que fuera estimulado el libido. El 27 de Diciembre el toro monta y eyacula en forma normal mejorando el libido en el salto siguiente. Posteriormente se produjo una disminución paulatina del libido. Al iniciarse el 2º tratamiento mejoró nuevamente para descender el 27 en adelante. El 3º tratamiento fue el que tuvo efectos más duraderos. El animal trabajó normalmente hasta el final del servicio.-

En tabla 2 se puede apreciar el comportamiento reproductivo del toro desde el 27/12 hasta el 17/8 del año siguiente.-

Se detallan: libido, volumen, Nº de saltos, concentración, movilidad microscópica, color, % muertos, % de anormales, decoloración del Azul de Metileno, demora en eyacular y observaciones.-

La movilidad micro según escala de pág. 19, el % de anormales por contaje con coloración de violeta de genciana, el % de muertos por coloración con eosina.

LIBIDO Y RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS HORMONALES.



Febrero  
Marzo

Dic. Enero

Fecha de la monta.

Prueba de Azul de Metileno. Se realizaron 23 determinaciones, de las cuales solamente 10 decoloraron. Los tiempos fueron elevados indicando una actividad reducida del espermatozoide. Los tiempos oscilaron de 4-10 min. La técnica usada fue la de BECK SALISBURY ya descrito. Se encontró relación entre la decoloración del Azul de Metileno y la movilidad microscópica. Cuando se obtenía decoloración rápida coincidía con una buena movilidad microscópica. No se encontró relación a la inversa ya que se observaron muertos con buena movilidad y altos tiempos de decoloración.-

Morfología de los espermatozoides. Se observó una frecuencia alta de anormales durante todos los análisis. El día que se produjeron más anormales fue el 2 de Enero con 26%. (ver gráfica)

Un resumen de las frecuencias de cada anomalía a lo largo del trabajo:

Inmaturos	3,5%
Piriforme	2%
Cola arrollada	42,2%
Cabezas dobles	2,4%
Cabezas sueltas	39%
Colas rotas	10,9%

Volumen de eyaculado. El promedio obtenido fue de 3,4 cc con un máximo de 8 cc y un mínimo de 1 cc. Las extracciones fueron con vagina artificial a 42-45\* C. (ver gráfica).

REGISTRO DE OBSERVACIONES

TABLA N\* 2

FECHA	LIBIDO	VOLUMEN	N* SALTOS	CONC.	MOV. MICRO	COLOR	% MUERTOS	% ANORMALES	AZUL METILENO	DEMORA EYACULAR	OBSERVAC.
27/12	B	m/n	1	-	-	-	-	-	-	30'	-
28/12	Ex	m/n	2	-	-	-	-	-	-	0'	-
2/1	B	2 cc	2	R	0	crema	50%	26%	NO	1 h 1/2	-
2/1 T	B	3 cc	1	R	1	crema	-	-	NO	1 h	-
3/1	B	8 cc	1	B	1	crema	25%	8%	NO	1 h 1/2	-
3/1 T	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Varicos in tentos sin eyacular.
4/1	No tiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/1	No tiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Apatifa to tal.
7/1	B	7 cc	1	B	1	crema	18%	6%	NO	1/2 h	-
8/1	B	4 cc	1	B	2	crema	19%	5%	10"	1 h	-
9/1	B	5 cc	1	B	4	blanco crema	15%	6%	6,5"	1 h 1/2	-
10/1	Ex	5 cc	1	R	3	crema	16%	3%	6"	0'	-
11/1	MB	1 cc	1	R	2	crema	15%	3%	NO	10"	-
11/1 T	Ex	1-4	2	R	1	crema	-	-	NO	15"	-
14/1	MB	8 cc	1	R	1	crema	18%	7%	NO	15"	-
16/1	B	6 cc	1	B	4	crema	20%	5%	NO	1 h	-

REGISTRO DE OBSERVACIONES

TABLA N° 2

FECHA	LIBIDO	VOLUMEN	N° SALTOS	CONG.	MOV. MICRO	COLOR	% MUERTOS	% ANORMALES	AZUL METILENO	DEMORA SYACULAR	OBSERVAC.
17/1	EX	2,5 cc	1	R	4	amari- lento crema	37%	4%	10"	0'	-
18/1	EX	5,5 cc	1	M	4	crema	22%	6%	NO	0'	-
19/1	EX	5 cc	1	M	1	crema	33%	3%	NO	0'	-
19/1 T	EX	4,5 cc	1	M	1	crema	47%	3%	NO	0'	-
22/1	EX	8 cc	1	B	1	crema	20%	3%	10"	10"	-
23/1	B	7 cc	1	B	5	crema	33%	2%	4"	1 h	-
25/1	B	m/n	1	-	-	-	-	-	-	-	Rehuye la vagina.
25/1 T	B	m/n	1	-	-	-	-	-	-	-	" "
27/1	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Apatía
28/1	No tiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sin libido
29/1	B	m/n	1	-	-	-	-	-	-	-	Monta en libertad.
30/1	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sin demos- tración de libido.
1/2	No tiene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/2	B	2 cc	1	M	0	traslú- cido. crema	22%	3%	NO	15"	-
6/2	EX	5 cc	1	B	3	crema	-	-	10"	0'	-
7/2	EX	4 cc	1	B	4	blanco amarill.	10%	1%	6"	0'	Normal.

REGISTRO DE OBSERVACIONES

TABLA N° 2

FECHA	LIBIDO	VOLUMEN	N° SALTOS	CONC.	MOV. MICRO	COLOR	% MUERTOS	% ANORMALES	AZUL METILENO	DEMORA EYACULAR	OBSERVAC.
10/2	Ex	5 cc	1	B	4	crema	16%	2%	10"	0'	-
23/2	Ex	Ex	1 m/n	-	-	-	-	-	-	-	Monta natu ral, normal
1/3	Ex	m/n	1	-	-	-	-	-	-	-	-
15/8	B	5 cc	1	R	2	crema	-	-	7"	20"	Normal
17/8	MB	6 cc	1	R	2-3	crema	-	-	7"	30"	Normal

## DISCUSION

Del análisis de distintos factores que inciden sobre la fertilidad del toro, surge la importancia de los mismos y la necesidad de tenerlos en cuenta en los planes de servicios.-

La nutrición tiene marcado efecto sobre el libido y la fertilidad. En toros jóvenes prolongados períodos de infranutrición afectaron el desarrollo gonadal, provocando lesiones persistentes, con desequilibrio de la secreción endócrina, pudiendo quedar definitivamente estériles. En toros adultos no tiene tanta importancia, provocando, eventuales períodos de infranutrición una disminución de la fertilidad y el libido, que se restablece al mejorar la alimentación. La alimentación demasiado abundante puede provocar en toros adultos trastornos en su actividad reproductiva. El efecto específico de algunos elementos no resultó tan claro. Niveles bajos de Proteínas permitieron una actividad reproductiva normal. El efecto de la suplementación de minerales, no fue importante, excepto el Fósforo, que pareció ser beneficioso sobre la supervivencia y actividad del semen. La deficiencia de Vitamina A produjo (según los casos) desarrollo sexual lento, atrofia gonadal, alteraciones en la concentración, volumen y PH. Esta Vitamina ha sido extensamente usada con buen éxito para restituir o mejorar la fertilidad. La Vitamina C tuvo en algunos casos efectos benéficos. También la Vitamina E por su acción sinérgica sobre la A.-

Se constató una marcada influencia de la estación sobre la fertilidad, en algunos casos con variaciones cíclicas. Las temperaturas elevadas deprimen la fertilidad durante el verano, y el uso de establos refrigerados fue de gran valor para evitar el deterioro del semen. La luz artificial aplicada para evitar la disminución de horas de luz diurna tuvo efectos benéficos, especialmente en la concentración del semen.-

La frecuencia con que es usado un reproductor, no afecta el tiempo de formación de los espermatozoides, pero afecta las características del semen. Se encontró que las pruebas de agotamiento provocaban disminución del volumen de eyaculado, concentración, espermatozoides viables, contenido de fructosa y aumento de anomalías, especialmente primarias. Al aumentar la frecuencia de eyaculados se provocaba siempre, aunque en momentos distintos, una disminución de calidad del semen. La utilización demasiado espaciada, aumenta la tasa de reabsorción en el epididimo.-

En general los toros jóvenes, de 1 a 3 años, tuvieron una alta fertilidad, que se mantenía hasta los 5-6 años para luego descender. Los toros más viejos fueron también más irregulares en fertilidad y en ciclos durante el año.-

Han sido descriptos muchos factores genéticos que inciden sobre la fertilidad del toro. La mayoría de ellos importantes, parcial o totalmente depresivos de la actividad reproductiva (Criptorquidea, hernias, Fimosis, etc) Las enfermedades, especialmente Brucelosis, Tuberculosis, Tricomoniasis, Vibrio foetus, etc. pueden extenderse en el rodeo poniendo en peligro los índices de procreos.-

La dosificación con hormonas como medio de restituir fertilidad y libido, produjo resultados variables. Dosis que mejoran la fertilidad de un toro pueden no ser útiles o ser perjudiciales para otro. Los tratamientos hormonales fueron en general más eficaces para restituir el libido que para mejorar la fertilidad.-

El estímulo del toro antes del servicio, demostró ser útil, mejorando la calidad del semen. El ejercicio no tuvo efectos sobre el libido o fertilidad.-

Se describen técnicas para valorar la calidad del semen: observación macroscópica, microscópica y pruebas biológicas. El valor de estas técnicas y su correlación con la fertilidad, ha sido cuestionada en algunos casos. Los mejores resultados se obtuvieron usando varias pruebas y comparando resultados.-

De acuerdo con la información citada se debe destacar:

- 1) Evitar períodos de baja nutrición en toros jóvenes.-
- 2) No suministrar altos niveles de alimentación, durante períodos prolongados a toros maduros.-
- 3) Uso de raciones balanceadas suplementadas con Vit. A. En toros no racionados inyecciones de Vit. A antes y durante el servicio.-
- 4) Evitar que las altas temperaturas del verano perjudiquen la fertilidad de los toros. En Centros de Inseminación Artificial se pueden usar establos refrigerados.-
- 5) Evitar los servicios excesivos. Los mejores eyaculados se obtendrán con extracciones una vez por semana. Servicios muy espaciados no son convenientes.-
- 6) Eliminar toros con defectos genéticos o enfermedades, manteniendo alta sanidad.-

Un manejo estricto en los aspectos mencionados producirá un mejoramiento de la eficiencia reproductiva de los toros.-

## BIBLIOGRAFIA

### Publicaciones.

- Andersen J. B., Meding J. H., Rasbechno 1963.  
Investigation on fertiliti of bull semen after freeing in liquid air compression between homogenized milk and yolk citrate as semen diluents transportation en dry ice on in liquid air.  
An. Breed. Abst. 32: 35.
- Aman Rp y Almquist J. O. 1959  
Reproductive capacity of daizy bulls, effect of unilatered vasectomy and ejaculation frecuency of sperm reserves. Aspect of epididimal physiology.  
Journal of Rep. and Fertility 3: 260-268.
- Baker F. N., Vandemark N. L. y Salisbury G. W. 1955.  
Growth of Holstein bulls and its relation to sperm production.  
Journal of An. Science 14 (3) 746-752.
- Boid L. J., Seath D. M. y Olds D. 1954.  
Relationship between level of milk production and breeding efficiency in dairy cattle.  
Journal of An. Science 13: 83-89.
- Bielanski W, Janwosku T. y Wostachah 1961.  
Prevention of a decline in the Phisiological projection of the bull semen in summer.  
An. Breed. Abst. 32: 165.
- Branton C, Patrick T. E. y Newson M. H. D'aresbough 1953.  
Pasture vs. dry lot feeding for dairy bulls in artificial breeding  
An. Breed. Abst. 21: 258.
- Collins W. E., Inskeep E. K., Dreher W. H., Tyler W. J. y Casidal L. 1962.  
Effect of age on fertility of bulls in Art. Ins.  
An. Breed. Abst. 31: 58
- Corley E. L., Bayley N. D. y Hendrickson F. A. 1952.  
The fertility of interbreed vs. interbreed mating as determined from artificial breeding date.  
An. Breed. Abst. 21: 253.
- Cupps P. T., Labem R. C., Mead S. W. 1953.  
The relation of certain semen quality test to breeding efficiency and characteristics of semen from low fertility bulls before and after hormone injection.  
An. Breed. Abst. 21: 353.

De Vuyst A. 1959.

Some factor capable of improving results of Art. Ins.  
An. Breed. Abst. 28: 139.

De Vuyst A., Herrick L. y Meews C. 1958.

Vit. A and fertility  
An. Breed. Abst. 27: 49.

Dählmann H. 1958.

Effect of feeding an ejaculation frequency on semen quality and fertilising ability in bulls used in A I.  
An. Breed. Abst. 28: 269.

Dutt R. H. y Bush L. F. 1955.

The influence of low temperatures in reproduction.  
Journal of An. Science 14 (3): 885-896.

Eapen K. J. 1961.

Influence of dietary carotene levels on semen phosphatases in dairy bulls.  
An. Breed. Abst. 32: 36.

England y Wales 1954.

The importance of sex reflex stimulation prior to service.  
An. Breed. Abst. 24

Fulka y Pavlok A. 1963.

Characteristics of the ejaculates of bull undergoing exhaustive test.  
An. Breed. Abst. 32: 36.

Fulka y Pavlok A. 1962.

The volumen and quality of ejaculations of stud bulls on different plans of nutrition and of different ages, during exhaustive test.  
An. Breed. Abst. 31: 60.

Hopwood M. L., Faulkner L. C. y Gassner F. X. 1963.

Effect of exhaustive ejaculation on composition of bovine semen.  
Journal of dairy Science 46: 1409-1415.

Hackmann J. 1963.

Comparative investigation on fructolysis values of bull ejaculates immediately after collection and different stages periods at + 5\* C.  
An. Breed. Abst. 32: 481.

Fulka J., Pavlok y Novotnys S. 1962.

The effect of the level of nutrition of stud bulls on semen production.  
An. Breed. Abst. 31: 60.

Flipse R. T. y Almquist J. D. 1963.

Effect of quantity of protein in the concentrate mixture, on the growth reproductive development and semen production of Dairy bulls.  
J. of Dairy Sci. 46: 1416-1419.

Hopwood M. L., Faulkner L. C. y Gassner F. 1963.

Effect of exhaustive ejaculation on composition of bovine semen.  
J. Dairy Science 46: 1409-1415.

Hackmann J. 1963.

Comparative investigations on fructolysis values of bull ejaculates immediately after collection and different periods at + 5\* C.  
An. B reed. Abst. 32: 481.

Hupp E. W., Austin J. W., Parish N R y Murphree R. L. 1962.

Sperm productions of Hereford bulls at different intensities of collection.  
Journal An. Science 21 (2): 272-276.

Jenichen W. y Baum W. 1962.

Effect of bull semen collection frequency on conceptions rate in A. I.  
An. Breed. Abst. 31: 493.

Kelly J. W. y Hurst v. 1963.

The effect of season on fertility of the Dairy bull an Dairy cow.  
An. Breed. Abst. 32: 166.

Kihlstrom J. E. 1963.

Evedences of sexual cycles in male  
An. Breed. Abst. 32: 320-321.

Koefoed-Johnsen H. H. 1960.

Influence of ejaculation frequency on the time required for sperm formation and epididimal passage in the bull.  
An. Breed. Abst. 28: 134.

Korith G. Strassburgh H. y Schmith K. 1955.

Correlation between certain semen characters and fertility in cattle.  
An. Breed. Abst. 24: 36.

Kristen B., Elk-Nes y Hall P. F. 1964.

Action of pregnant mare serum on the production of testosterone in vivo and in vitro.  
Reprod. Fert. 9: 233-241.

Kirten K. T., Hafs H. D. y Hunter A. G. 1964.

Levels of some normal constituents of bulls semen during repetitive ejaculation  
Journal Reprod. Fert. 8: 157-165.

- Legates J. E. 1954.  
Genetic variation in service period conception and calving interval in Dairy Cattle.  
J. An. Science 13: 82-88.
- Laszezka A. 1961.  
The direct effect of exercise on the semen picture of bulls and on their libido  
An. Breed. Abst. 32: 167.
- Lardy H. A. y Ghosh D. 1952.  
Competitive metabolic behavior of epididymal and ejaculated mammalian spermatozoa  
An. Breed. Abst. 21: 150.
- Moule G. R. y Waites G. M. H. 1963.  
Seminal degeneration in the ram and its relation to the temperature of the scrotum.  
J. Reprod. Fert. 5: 443-446.
- Muller R. y Lenz M. 1957.  
The effect of the atmospheric pressure, temperature and air masses on fertility.  
An. Breed. Abst. 26: 276.
- Ogasa A., Sungawa Y. y Matsuyama S. 1962.  
Relationship between male reproductive function and oestrogen. Effect of injected  
oestrogen on the reproductive function of the bull.  
An. Breed. Abst. 32: 37.
- Ortega I. V. 1957.  
A study of the effect of supplemental endocrins on the degree of fertility in the  
male.  
An. Breed. Abst. 26: 297.
- Pirnazarov S. 1962.  
The effect of easily assimilable carbohydrates in the ration of stud bulls on semen  
quality and their general condition.  
An. Breed. Abst. 31: 202.
- Pepelko W. E. y Clegg M. T. 1965.  
Influence of the season of the year upon patterns of sexual behavior in male sheep.  
J. An. Science 24: 633-637.
- Pérez y Pérez F. 1957.  
Investigation de la Vit. C en el esperma del toro y morusco y su posible aplicación  
en el incremento de la capacidad fecundante de los respectivos sementales.-  
An. Breed. Abst. 28: 371.
- Roussell J. D., Patrick T. E., Kellgreen H. C., Randel P. F. y Rusoff LL. 1963.  
Influence of high level of Vit. A supplement on semen characteristics and blood  
composition of breeding bulls.  
An. Breed. Abst. 31: 180.

Slovkova E. y Petrovsky E. 1962.

The plane of nutrition of bulls used in Artificial Ins. in relation to semen production and insemination results.

An. Breed. Abst. 31: 64.

Sings S. G. y Prabby 1963.

Effect of interval between collection on the reaction time and semen of Indian Zebú bulls.

An. Breed. Abst. 31: 483.

Smirnov-Ugrjumov D. V. 1958.

Increasing the resistans of bull spermatozoa to freezing by special rations.

An. Breed. Abst. 28: 276.

Snyder J. W. y Rolston N. P. 1955.

Effect of forced exercise on bull fertility.

An. Breed. Abst. 23: 275.

Stief F. 1953.

The influence of enviromental factore on semen production pf the bull.

An. Breed. Abst. 22: 321.

Setchel B. P., Waites G. M. y Linder H. R. 1965.

Effect of undernutrition on testicular blood flow and metabolism and the output on testosterone in the ram.

J. Reprod. Fert. 9: 149-162.

Ulberg L. C. y Lindley C. E. 1960.

Use of progesterone and strogen in the control of reproductive activition in Beef Cattle.

J. An. Science 19: 1132-1142.

Walls R. G. y Wallace J. E. 1964.

Effect of washing on the metabolism of bulls spermatozos.

J. Reprod. Fert. 9: 261-263.

### Textos.

Bonnadona T. 1962.

Fisiopatología de la reproducción y fecundación artificial ganadera (Salvat)

Carlevaro Castellá 1965.

Recopilación de ténnicas sobre pruebas biológicas de valoración del semen.

Fac. de Vet. de Mont.

Derivaux J. 1961.

Fisiopatología de la reproducción e I. A. de los animales domésticos. (Acribia).

Hamond J. 1959.

Avances en fisiología Zootecnica. (Acribia).

Herrick J. E. y Self H. L. 1962.

Evaluation of fertility in the bull and boar. (Iowa. States U. Press).

Lasley J. F. 1963.

Genetics of livestock improvements (Prentice Hall)

Perry E. J. 1960.

The A. I. of farm animals (Rutgers)

Salisbury G. W. y Vandemarck M. L. 1965.

Fisiología de la reproducción en I. A. de los Bóvidos (Acribia).-

Dr. Burkhardt

Janice Purie

FACTORES QUE AFECTAN LA RELACION  
GRAMINEAS - LEGUMINOSAS EN UNA  
PASTURA



*D. F. Berhouet*

Daniel F. Berhouet

23 ABR. 1969

## INTRODUCCION

El mantenimiento del equilibrio en una mezcla de gramíneas y leguminosas está en función de varios factores, algunos de ellos opuestos. El clima y la fertilidad del suelo, son factores importantes.-

La composición de las mezclas forrajeras usadas, la utilización de planes de suministro de nutrientes y los métodos de uso de la pastura, son factores - que pueden ser regulados y permiten mantener el balance de Gramíneas y Leguminosas en el punto deseado.-

El alto costo de implantación de mezclas forrajeras, hace necesario el estudio de los factores que van a afectar la relación Gramíneas - Leguminosas.-

En el presente trabajo se analizan los factores: Luz, defoliación (Corte y Pastoreo) y nutrientes sobre las asociaciones de Gramíneas y Leguminosas.-

### 1) EFEECTO DE LA LUZ.

Cuando las plantas forrajeras disponen de suficiente cantidad de agua y nutrientes, la luz será el factor limitante para los cultivos. La capacidad - de las especies para producir M. S. depende en última instancia del grado en que esas plantas pueden explotar la luz para sintetizarlas.-

DONALD (1963) encuentra que la competencia por la luz es tan frecuente, que probablemente falte solamente en cultivos que recién nacen o en zonas de- sérticas donde las plantas nacen espaciadas.-

### IMPORTANCIA DEL INDICE DE AREA FOLIAR.

El concepto de "Índice de Área Foliar" o "Leaf Area Index (L A I) fue de- sarrollado por Watson y se refiere al área de hojas por unidad de superficie - del suelo. Las gramíneas a iguales valores de L A I interceptan menos Luz que los Tréboles, de hábito más rastrero.-

STERN (1965) encontró para el trébol subterráneo, que con un L A I de 1 estaba cubierto el 60% del suelo. De este porcentaje 60% eran hojas totalmente expuestas, 30% cubiertas por una hoja y el resto por 2 o 3 hojas.-

Según BROUGHANN (1958) citado por Donald, el Rye grass con un L A I de 2,5 interceptaba el 50% de la luz. Los tréboles con un L A I de 1 interceptan el 50% de la luz.-

La diferencia de eficacia de intercepción de la luz reside en la acomodación de las hojas.-

La intensidad de la luz disminuye gradualmente a medida que la luz penetra en una pastura de gramíneas, mientras que en una pastura de tréboles lo hace abruptamente.-

Según STERN y DONALD (1962) el crecimiento del Trébol en Pastura de Gramíneas y Leguminosas depende fundamentalmente de la Luz. El crecimiento era Positivo cuando la radiación a nivel de la hoja del Trébol era de 60 - 80 Cal/cm<sup>2</sup>. y era 0 o Negativa a una radiación más baja.-

#### COMPETENCIA POR LUZ.

BROUGHANN (1956) encontró que en mezclas de Rye grass y Trébol Rojo y Trébol Blanco, cuando se espaciaban excesivamente los cortes o el pastoreo comenzaba muy tarde, predominaban excesivamente la gramínea en detrimento del Trébol y disminuyendo la prod. de M. S. en 20 - 25%.-

BLACKMANN (1938) interpreta los efectos perjudiciales obtenidos con el aplicado de N a cultivos de leguminosas y gramíneas como una competencia por la luz, estimulada por el crecimiento de las gramíneas debido al nitrógeno. Encontró que en siembras de gramíneas con *Trifolium repens* puede ser mantenidos un

alto crecimiento del trébol si las cantidades de N no son muy altas y si la pastura se mantiene bajo una defoliación frecuente durante primavera y vera no especialmente. Si la defoliación es infrecuente la proporción de *Trifolium repens* baja en la pastura al ser sombreado por las gramíneas.-

En 7 - 8 ensayos, el porcentaje del trébol decayó mucho cuando la luz se redujo a 0,6 - 0,63 de la luz del día.-

En los cinco experimentos donde la luz llegó de 0,39 a 0,4 en un caso, la disminución es más grande aún.-

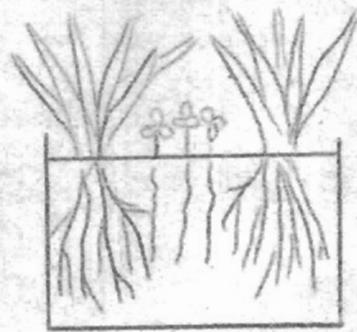
La disminución del contenido de trébol provocado por la sombra es un efecto directo. La intensidad de esta competencia depende del activo crecimiento de la gramínea y es grande bajo condiciones en las cuales la luz no es limitante. Cuando la luz es escasa la gramínea crece lentamente y su capacidad para afectar al Trébol es menor.-

WILKINSON y GROSS (1964) realizan plantaciones de tréboles y pastos (Trébol blanco ladino con *Dactylis*) en macetas en la cual se dejaron cuatro plantas establecida de *Dactylis* y se sembraron semillas de Trébol ladino (6 semillas, raleando a 3 plantas).-

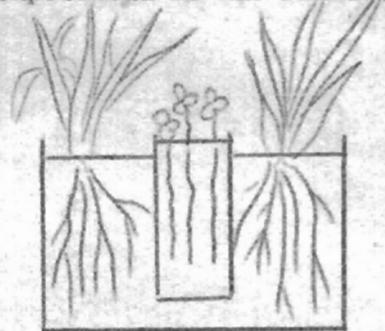
Se realizaron los siguientes tratamientos: 1\* competencia total, 2\* competencia por la luz, 3\* competencia por raíces, 4\* sin competencia y 5\* monocultivo. Todos los tratamientos fueron abonados con una mezcla de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y micro-elemento para que no fueran factores limitantes.

Encontraron que durante los primeros 18 días de vida de la planta, la competencia de las raíces por nutrientes, fue más importante que la sombra; los cotiledones en las plantas jóvenes le permiten admitir más sombra que de adultos.

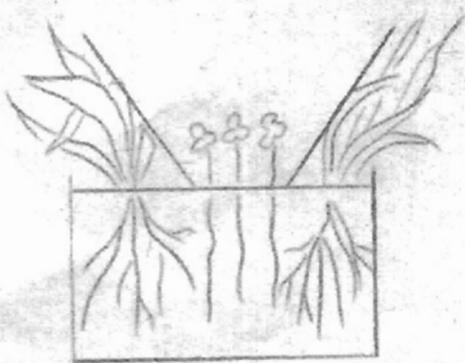
Posteriormente la competencia por la luz entre la gramínea establecida y el trébol se hizo más importante que la competencia de las raíces.-



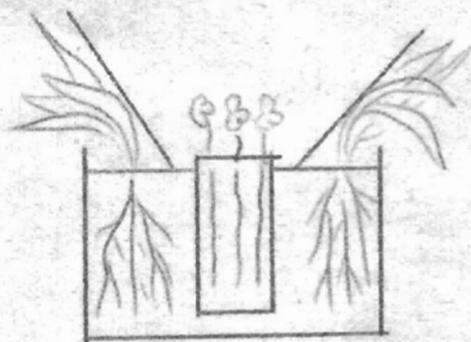
1  
Competencia total



2  
Competencia por la luz



3  
Competencia por raíces



4  
Sin competencia

Este trabajo de WILKINSON y GROSS permitió apreciar la asociación y la competencia entre una gramínea establecida y un trébol naciendo. Caso típico de la asociación de gramíneas perenne (Festuca, Phalaris, Dactylis, etc.) - Con leguminosas anuales (Trébol subterráneo, etc.) al producirse la germinación del Trébol con la lluvia de otoño.-

Se puede apreciar la competencia por la luz en relación a otros factores en el cuadro:

Tratamiento	% de plantas sobrevi- vientes a los 18 días.	M. S. mgs.
Competencia total	18	1,2
"        por Luz	57	1,9
"        por Nutrientes	43	1,3
Sin competencia	87	2,4
Monocultivo	96	2,8

La gramínea perenne establecida, ejerce un pronunciado efecto depresivo sobre el porcentaje de plantas vivas y el contenido de M S de trébol anual - durante su primera etapa de crecimiento.-

## 2) EFFECTO DE LA DEFOLIACION.

Los dos factores más importante causante de defoliación son el corte y el pastoreo.-

### 2.1 INCIDENCIA DEL CORTE.

BARBIER (1964) en una pastura de trébol y festuca al cual había sido apli- cado N encontró que frecuente corte (8 al año) disminuyeron la producción, pe- ro evitaron la desaparición del trébol.-

HUNT y WAGNER (1963) encontraron en una pastura de Trébol ladino mezclado con Dactylis, Festuca y bromo, que las bajas frecuencia de cortes producían al- tos rendimiento en el primer y segundo año, pero posteriormente en el tercer - año disminuían la producción de forrajes y también disminuían el contenido del trébol.-

WILLARD (1951) cit. por SPRAGUE (1952) en numerosos ensayos con Alfafa, encontró que frecuentes cortes limitan las reservas de carbohidratos de las raíces y hacen probable que se produzcan daños por bajas temperaturas. Frecuente cortes sobre todo en época fría, perjudican a la Alfafa, favoreciendo a las gramíneas asociadas y malezas.-

SPRAGUE (1952) estableció que en una mezcla de Trébol blanco y Kentucky bluegrass cortado a media pulgada, el Trébol se establecía bien. Cortado a 2 pulgadas el Trébol se mantenía. Cuando el corte se hacía a 10 - 12 pulgadas el Trébol era severamente deprimido por la gramínea. Cuando el corte se efectuaba luego de la floración del pasto, el Trébol era prácticamente eliminado.

BROCKMAN y WOLTON (1963) encontraron que las praderas cortadas tenían 26 - 28% más de tréboles que las praderas pastoreadas. Esto se atribuyó a la circulación de N por los excrementos.-

BROUGHMAN (1956) estudió una pastura con 60% de Rye grass, 25 - 30% de Trébol rojo y blanco y 10 - 15% de otros pastos. Se sembró en otoño y se probaron distintos sistemas de cortes: 1\* comenzando el primer corte el 8 de Abril 2\* comenzando el 29 de Abril, 3\* comenzando el 20 de Mayo, 4\* comenzando el 3 de Junio. En todos los casos se hicieron 9 cortes.-

La producción de los Tréboles se vió seriamente disminuída por los cortes más tardíos. El resultado obtenido más importante fue que para mantener equilibrada en especie una mezcla de Rye grass y tréboles y obtener una alta producción de forrajes (20 - 25% más de N S que otros sistemas), es necesario realizar cortes o pastoreo como máximo cada 6 semanas. Se deberá evitar los largos períodos sin corte, y también los cortes y pastoreos excesivamente intensos.

Con bajo número de cortes la gramínea se hace dominante en la pastura.-

JOHNSTONE - WALLACE citado por VOISIN (1962) demuestra como el número de cortes puede afectar una mezcla, provocando floras extremadamente diferente. La mezcla estaba compuesta por Kentucky bluegrass y Trébol blanco. El corte se efectuó a 12 mm. por encima del suelo cada vez que la pastura alcanzaban una altura media de 100 mm.-

Se estudiaron 3 sistemas: Cortes todas las semanas, cortes cada 4 semanas, cortes cada 12 semanas. Cuando el corte se repetió todas las semanas, la flora poseía 80% de Trébol blanco. Cuando se hacía cada 4 semanas se obtuvo un equilibrio entre la gramínea y el Trébol blanco representando este último 50% de la flora. Cuando el corte era cada 12 semanas no quedó más que 1% de Trébol.-

De este modo la variación de un único factor: Frecuencia de corte, hace variar la proporción de Trébol blanco de 1 a 80%.-

Si hubiera sembrado una mezcla mucho más rica en Trébol blanco inicialmente, poco habría modificado la flora definitiva.-

WOLW y SMITH (1964) estudian la influencia de la frecuencia de corte sobre mezcla de leguminosas y gramíneas compuestas por Alfafa, Lotus, Trébol ladino, en combinación con Dactylis, bromo y timoty. Encontraron que no había diferencia en frecuencias de cortes: 3 cortes por estación o 5 cortes por estación.-

Al aplicar N se hacía imprescindible aumentar el número de cortes para mantener equilibrada la mezcla. En este caso era más eficaces 5 cortes por estación.

HEDRICK (1964) trabajando con una pastura establecida: Dactylis y Trébol subterráneo, probó distinta intensidades de cortes: 2, 3 o 4 en el año, con abonados de N, P y S. Encontró que los cortes menos intenso producían más forrajes aunque el Trébol se perjudicaba.-

DAVIS y MORGAN (1953) cit. por VOISIN (1962) estudian el comportamiento de la Alfafa a los cortes. Encuentran que los cortes muy frecuentes perjudican a los alfafaes. En una parcela en la que se sembró Alfafa y Rye grass, con 2 cortes anuales se produjo un 30% de Rye grass, pero con 4 cortes anuales la proporción de Rye grass pasó a 62%. El Trébol blanco que apareció espontáneamente en una parcela no representó más que el 11% con dos cortes, pero con 4 cortes anuales representó el 22%.-

Los cortes pocos frecuentes favorecen a las gramíneas. Los Tréboles son favorecidos por una alta frecuencia de cortes a baja altura, especialmente en primavera. No pasa lo mismo con la Alfafa. Su capacidad de competencia se ve disminuida por los cortes, especialmente cuando esto se hacen muy tarde en el otoño.-

## 2.2 INCIDENCIA DEL PASTOREO.

Producen como el corte, defoliación en la pastura pero ejerce importante influencia a través de otros factores: Pastoreo selectivo, pisoteo, excrementos

FRAME (1965) estudian la producción de una mezcla de Rye grass perenne y el Trébol blanco bajo condiciones de pastoreo con ovejas y cortes de 8 intensidades. La producción de forrajes aumentó con el pastoreo en relación al corte, especialmente si se aplicaba N. El porcentaje de Trébol blanco se redujo con el pastoreo y fue fuertemente disminuido cuando se aplicaba N.

WHITHEAR, HANLEY y RIDGMAN (1962) encontraron que en una mezcla con Dactylis, la proporción con Alfafa disminuían al aumentar la frecuencia de defoliación. La producción de M S tendía hacer grande con 4 defoliaciones al año y a disminuir cuando se aumentaba el número de defoliaciones. El pastoreo reducía el vigor de la Alfafa más que su equivalente en corte. En tiempo húmedo más -

de 4 pastoreo al año prácticamente eliminaban la Alfafa.-

MOORE, BARRIE y KIPPS cit. por GRIFFITS (1952) detallan como una pastura de *Phalaris tuberosa*, Alfafa y Trébol subterráneo fue sometida a un continuo pastoreo de 3 1/2 ovejas/acre durante 3 años, desapareciendo la Alfafa. En cambio pastoreando una semana cada 8, la Alfafa prosperó.-

GRIFFITS (1952) cita un ensayo realizado con intenso pastoreo de primavera. Se redujo el Rye grass y *Dactylis*. El Trébol blanco progresó. Continuos e intensos pastoreos mientras el Trébol iniciaba su crecimiento, lo perjudicaron y provocaron aumento de malezas.-

SPRAGUE (1952) en un ensayo con pastoreo de ganado lechero sobre pastura de *Dactylis* y Trébol ladino, comprobó que pastoreando temprano en la primavera el Trébol se mantuvo bien por 5 años. Cuando el pastoreo comenzaba tarde en la primavera, el *Dactylis* deprimía al Trébol.-

HERRIOT y WELLS (1963) en un ensayo realizado con ovejas, estudiaron la influencia de los excrementos sobre la pastura, retirándolos o dejándolos, estudiando la diferencia en ambos casos. Se retiraron más de 12.000 lbs. de orina y 2 toneladas de excremento por acre. Fuera de una acentuada deficiencia de K en el lote sin retorno de excremento, no hubo diferencia en la producción de M S. La proporción de tréboles en la pastura descendió con el agregado de excremento. Se piensa que la devolución de los excrementos es un proceso en cierto sentido contraproducente, especialmente en relación con los tréboles.-

HILDER y MATTERSHEAD (1963) estudian la incidencia de los excrementos sobre la pastura pastoreando 8 ovejas/acre durante largos períodos. Notaron una reducción de Trébol blanco que antes era dominante, pasando a una proporción -

insignificante. También se redujo Alfafa, Rye grass y Festuca. Donde las ovejas dormían las plantas fueron destruidas y el área contenía solamente especies ordinarias.-

BROCKMAN y WALTON (1963) encontraron que las praderas pastoreadas aun sin aplicación de N contienen generalmente menos Trébol. Esto y la gran respuesta a la aplicación de abonos nitrogenados es debido a la circulación de N por el pastoreo.-

CHARLES (1965) estudiando el comportamiento de distintas leguminosas encontró que el Trébol blanco, cuando era la única leguminosa era favorecida por el pastoreo frecuente. Cuando estaba mezclada con Trébol rojo el pastoreo la perjudicaba. El Trébol rojo aun solo era perjudicado por el pastoreo. La gramínea bajo pastoreo, mejoran su capacidad para competir con los tréboles.-

SHAW et al (1966) encontraron que en parcelas pastoreadas y abonadas con diferentes niveles de N, el Trébol era deprimido por el pastoreo a todos los niveles de N. La mezcla que contenían originalmente Lolium perenne y Trifolium repens tendía a ser solo Lolium.-

El pastoreo ejerce influencia sobre la pastura al disminuir la competencia por la luz. El grado en que el pastoreo sea beneficioso o no para los tréboles, depende del momento y la intensidad con que se realiza. Pastoreo continuo y excesivamente intensos perjudican al Trébol, especialmente por el aumento de la concentración de excrementos. Pastoreo durante la primavera favorecen al Trébol. La Alfafa es más sensible al pastoreo intenso que los tréboles.-

### 3) EFFECTO DE LOS NUTRIENTES.

Se estudia al efecto de distintos nutrientes, el momento de aplicación y su incidencia sobre pasturas asociadas de gramínea - leguminosa.-

### 3.1 EFECTO DEL NITROGENO.

BROCKMAN y WOLTON (1963) trabajando con pasturas mezclas, encontraron una consistente respuesta a la aplicación de 200 lbs./acre de N en praderas de gramíneas, en relación con una pequeña respuesta de praderas de tréboles y gramíneas. Las praderas pastoreadas respondieron mejor al N que las cortadas. La aplicación de N a las pasturas de tréboles y gramíneas redujo la contribución de los tréboles, pero en todos los ensayos sobre fertilización de N, aun en dosis muy altas, el Trébol contribuyó a la producción de forrajes.-

BARBIER (1964) en una pastura de tréboles y Festuca aplicando dosis intermedia de N, registró aumento en la producción de pastos. Frecuentes cortes (8 al año) disminuyeron la producción pero evitaron la desaparición del Trébol.-

SHAW et al (1966) encuentra que la aplicación de N (0,60, 120 y 180 lbs./acre) con cortes y pastoreos perjudican al Trébol. Aunque bajo régimen de pastoreo el Trébol disminuye rápidamente, la producción de forrajes de la mezcla de gramíneas y leguminosas, abonadas con N es superior a la de gramínea sola o N. Adjudican esto al efecto inicial del N de fijación sobre la gramínea.-

ARMITAGE y TEMPLEMAN (1964) aplicando N a una pastura mezcla de tréboles y gramíneas redujeron la cantidad de tréboles. Fue necesario la aplicación de 132 lbs. de N por año en la pastura de gramíneas sola para igualar la producción de las praderas mezclas de leguminosas y gramíneas.-

KRESGE (1964) en una mezcla de Trébol rojo, ladino y Dactylis encontraron que aplicando distintas dosis de N/acre, la mejor respuesta a 100 lbs./acre de N, correspondió a pasturas con 20 - 25% de tréboles. Cuando la dosis de N supe

rabán la 100 lbs. disminuían el porcentaje de Trébol en la pastura.-

WOLW y SMITH (1964) encontraron que la aplicación de N intensificaba el crecimiento de las gramíneas. Para mantener equilibrada una mezcla con leguminosa fue necesario aumentar los cortes a 5 por estación.-

FRANK (1965) con una mezcla de Rye grass perenne y tréboles, bajo condiciones de pastoreo con ovejas y cortes, encontró una respuesta favorable a la aplicación de N. Al mismo tiempo el porcentaje de Trébol blanco se redujo. La combinación de N con pastoreo producía el efecto más perjudicial para el Trébol.-

DELPECH (1963) encontró que la mejor aplicación de N para una mezcla de gramíneas y leguminosas es en combinación con cortes moderados. Las leguminosas fueron perjudicadas por el N.-

BLACKMAN (1938) estudiando el efecto de la luz en distintas aplicaciones de abonos nitrogenados, observa que la depresión del Trébol ocurre con luz solar intensa, cuando la respuesta de los pastos a un incremento de N es grande. Esta depresión también puede ser asociada a competencia por N resultante de la reducción en la fijación del N por los nódulos. Un incremento del  $\text{CO}_2$  contenidos en el suelo debido a la respiración de las raíces también puede provocar depresión.-

HERRIOT y WELL (1963) trabajando con ovinos, encontraron que la eficacia del N agregado por los excrementos es baja. El agregado de excremento perjudicó al Trébol, aumentando el porcentaje de gramíneas y malezas en la pastura.-

WEDIN, DONKEY y MARTEN (1965) estudian el comportamiento de: 1\* mezclas simples de Trébol pasto (Alfafa, Trébol ladino, bromo y Dactylis) 2\* pastos -

fertilizados con N (bromo, Dactylis) y 3\* mezclas completas de tréboles y pastos (Alfafa, Trébol rojo, Trébol alsike, Trébol ladino, bromo, Dactylis, timothy, Festuca, Phalaris anudinacea). Durante el primer año (1958) el tapiz era representativo de la mezcla. El siguiente año una crisis invernal disminuyó varias especies, entre ellas Trébol ladino, Trébol alsike y Trébol rojo. La Alfafa sobrevivió.-

Como 2\* etapa se suplementó mezclas empobrecidas de trébol gramíneas con niveles bajos y altos de N, comparando con gramíneas solas con N. La aplicación de bajas dosis de N deprimió a la leguminosa y dosis altas disminuyeron enormemente el porcentaje de leguminosas en la pastura.-

Se encontró que: 1\* el N sobre todo en dosis altas, deprime las leguminosas de la pastura. El porcentaje promedio de leguminosas con bajas aplicaciones de N fue de un 20% y con alto N 12%. La Alfafa fue más resistente a la acción del N.

2\* Es muy grande el beneficio que aporta el N a las gramíneas. 3\* Surge de este estudio de cinco años, que la utilización de abonos nitrogenados en dosis bajas en pastura mezclas de leguminosas y gramíneas empobrecidas tienen un gran valor para aumentar la producción de forrajes.-

CHARLES (1965) encontró que el N aumentaba el rendimiento de pastura bajo todo tipo de manejo y especialmente con defoliación infrecuente. El N disminuyó los Tréboles y deprimió más al Trébol blanco con Rye grass que al Trébol blanco con Festuca.-

BLACKMAN y TEMPLEMAN cit. por DONALD (1963) comprobaron que en una pradera de mezcla el efecto del N era aumentar el pasto y por lo tanto la sombra. Se observa: 1\* aumentando el N aumenta el rendimiento de la gramínea. 2\* incrementando las gramíneas aumenta el L A de la gramínea. 3\* como consecuencia de esto

se reduce la densidad de luz a la altura de las hojas del trébol. 4\* esta disminución de luz causa una reclusión del crecimiento del Trébol. La disminución del rendimiento del Trébol es debido a menos número de plantas y menos peso de las mismas.-

GRIFFITS DAVIES (1952) y WILLOUGHBY (1954) describen el efecto perjudicial de altos niveles de N (fijado por los nódulos) sobre la leguminosa. En estas condiciones se produce un gran crecimiento de las gramíneas que inhiben a la leguminosa. Por otra parte cuando el N de fijación es muy alto en el suelo los nódulos disminuyen la Tasa de Fijación. Cuando los niveles de N son muy altos se deben realizar cultivos de cosechas (Ley Farming) y de esta forma disminuir el N del suelo. De esta manera las leguminosas podrán fijar nuevamente N con intensidad.-

### 3.2 EFECTO DEL FOSFORO.

La acción del superfosfato sobre mezcla de gramínea y leguminosa fue analizado por WILLOUGHBY (1954). Se compararon lotes sin abonar con lotes abonados - con dosis medianas y fuertes de P<sub>2</sub> en pastura establecida en 1942 de mezcla trébol pasto. Durante los primeros años las dosis medianas y altas produjeron un - notable incremento del Trébol, con ventaja para la dosis mayor. Posteriormente no se notó diferencia entre dos niveles y en 1951 fue más eficaz la dosis media que provocó una mayor producción de Trébol. A partir de 1948 se produjo en la pastura un incremento de los pastos en detrimento del Trébol, y un aumento en la producción de forraje. El Trébol enriqueció el suelo en N, haciendo propicio el incremento de las gramíneas.-

ROSSITER (1964) estudió durante un largo trabajo comenzado en 1949 y terminado en 1961 el efecto de la aplicación de abonos fosforados en una pastura de Trébol subterráneo y pastos anuales. Los tratamientos fueron: sin superfosfato (control), 30 kls. por há.; 60 kls. por há.; 120 kls. por há.; 240 kls. por há.

y 480 kls. por há.-

La respuesta al P fue explosiva. Durante 10 años el control produjo menos del 4% de forrajes que la pastura más productiva. En la dosis más elevada de - 240 a 480 kls. por há. el cape weed fue el elemento más importante y en segundo lugar el Trébol, en dosis menores de superfosfato, el elemento más importante fue el Trébol.-

Se realizaron aplicaciones de superfosfato y nitrato de sodio en dosis de 480 kls. por há. cada uno actuando separado y también juntos comparando con un testigo sin abonar, sobre una pastura de Trébol subterráneo y pasto. Los pastos respondieron muy bien al P y mejor al P más N. El Trébol respondió bien al P y fue deprimido por el N.-

TRIMBLE y SHAPTER (1937), TRIMBLE y DONALD (1938), ANDERSON y McLACHLAN (1951) y SEARS (1949) citados por WILLOUGHBY (1954) coinciden sobre la base de ensayos con Rye grass (Wimmera) y Trébol subterráneo o Phalaris y Trébol subterráneo, en un gran incremento del Trébol en el año de aplicación de dosis grandes de superfosfato, pero posteriormente un aumento de la gramínea que se hacía dominante. Aun en pasturas que por muchos años habían sido Trébol dominante la aplicación de fuertes dosis de superfosfato provocaban en los años sucesivos dominancia de la gramínea. El más activo crecimiento del Trébol por el P aumentaba la tasa de Fijación de N Simbiótico lo cual estimulaba el crecimiento de la gramínea.-

### 3.3 OTROS NUTRIENTES.

BLAZER y BRADY (1950) cit. por DONALD, encontraron que la competencia por K es importante. Al agregar K se incrementaba la producción de forrajes al aumentar el Trébol. Al aplicar N más K había una marcada depresión del Trébol y un pequeño aumento de la gramínea. Los autores concluyeron que había competencia por K entre Trébol y Gramíneas y que el N intensificaba la competencia.-

GRAY y colegas (1953) cit. por DONALD, examinan la posibilidad de que la competencia entre pastos y tréboles por K estén relacionadas con las distintas capacidades de cambio para ese cantión que tienen las raíces de pastos y tréboles.-

WALKER y ADAMS (1958) cit. por DONALD (1963) encontraron una acción similar al K entre gramínea y leguminosa en relación al S. A bajo niveles de S casi todo era absorbido por la gramínea y el trébol era deprimido. Cuando se agregaba N el problema se agudizaba. A altos niveles de S no había problema. Un caso similar es citado para el P por TRUMBLE y SHARPER (1937) cit. por DONALD.

#### 3.4 EFECTO DE VARIOS NUTRIENTES.

HEDRICK (1964) cita abonos aplicados a una pastura establecida de Dactylis y Trébol subterráneo con 40 a 80 lbs./acre de N en otoño y primavera, 40 lbs. de S y 100 lbs. de P/acre durante 5 años. Hubo marcada respuesta al N y P pero no al S. La aplicación del N deprimían al Trébol pero las aplicaciones en primavera causaron menos daño al Trébol que las de otoño.-

HILDER y MATTERSHEAD (1963) relacionando el pastoreo de ovejas con el suministro de nutrientes encontraron que el pastoreo aumentaba el P y K (donde dormían), aunque en otras partes había disminución de nutrientes especialmente K y reducción del Trébol blanco.-

REITH et al (1964) trabajando con pasturas mezclas de tréboles y gramíneas cortadas 5 veces al año encontraron que los tréboles prácticamente desaparecían cuando se aplicaban 87 lbs./acre de N y no sobrevivían a dosis de 274 y 348 lbs./acre. El N aumentó la proporción de pastos en la pastura. El P no tuvo influencia en la composición botánica. El K usualmente aumentó el contenido del Trébol en ausencia de N pero no tuvo prácticamente efecto en su presencia.-

WILLOUGHBY (1954) estudia el comportamiento de una mezcla de Rye grass y Trébol subterráneo en las condiciones de la estación Experimental de Dixon. - Para estudiar el efecto del agregado de nutriente se agregó P y N por medio de superfosfato de calcio y sulfato de amonio solo y combinados.-

La aplicación del superfosfato no produjo incremento en la producción del Rye grass o de otros pastos presentes en la pradera. La producción del Trébol fue significativamente aumentada con el superfosfato. El efecto del P tendió a disminuir la proporción de no leguminosa en la mezcla y aumentar en la producción total de forrajes. En presencia de sulfato de amonio el Trébol fue deprimido y aumentó el rendimiento del Rye grass. El mejor efecto se logró con P + N. En presencia de N el superfosfato aumenta más acabadamente el rendimiento del pasto.-

La no respuesta en otros casos al P por los pastos se debe a que con deficiencia de N estos no responden.-

### 3.5 MOMENTO EN QUE ES APLICADO EL NUTRIENTE.

WILLOUGHBY (1954) compara el efecto de el tiempo de aplicación de nutrientes. Se compara la aplicación de P y N en dós épocas: antes de la caída de las lluvia que provoca la germinación (Feb. 4 y varias semanas después del comienzo del crecimiento (17 Abril).-

En resumen los datos obtenidos fueron: 1\* gran respuesta de los pastos al N aplicado tarde (11 semanas después de comenzado el crecimiento, en relación a baja respuesta del N aplicado antes de la germinación), 2\* una gran depresión del Trébol por la competencia del Rye grass con aplicación tardía de N. 3\* gran respuesta en la producción de pastos abonando con superfosfato tardío en rela-

— Gramíneas  
 - - - Leguminosas

Producción de M S (GMT/acre)

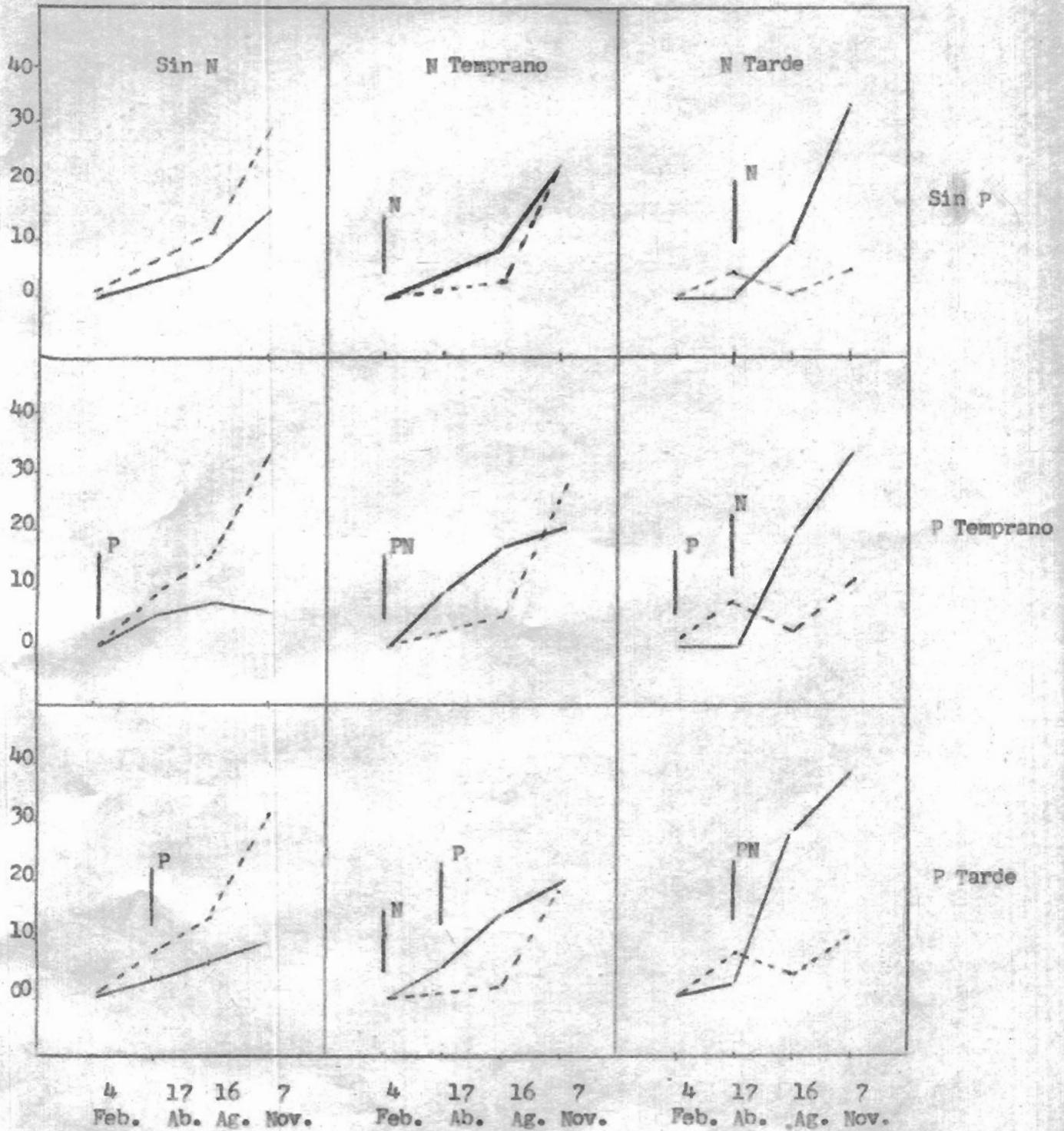


Fig. 2. Momento de aplicación de nutrientes sobre una mezcla de Rye grass y Trébol subterráneo. (de WILLOUGHBY 1954).

ción a la aplicación temprana. 4\* gran depresión del Trébol por la competencia de la gramínea con aplicaciones tardías de superfosfato. 5\* la máxima producción de forrajes de los tréboles se obtuvo con superfosfato. La máxima producción de pasto se obtuvo con superfosfato más sulfato de amonio. Se concluye - que cuando los abonados fueron tempranos el Trébol fue un eficaz competidor.- Cuando los abonados fueron tardíos el Trébol fue un mal competidor.-

### 3.6 EFECTO SOBRE LA NODULACION.

Hay evidencias de que una alta concentración de N inhibe la formación de nódulos. (BLACKMAN 1938). En estas condiciones varios autores: LEMMERMAN (1907) ALLISON (1935), WILSON (1935), (1937) y TORRISON (1936), citados por BLACKMAN, concuerdan con la insuficiencia del Trébol para absorber N inorgánico tan rápido como los pastos.-

Según DONALD (1963) las leguminosas tienen que transformar grandes cantidades de N S para fijar N. Para una unidad de N se necesitaría 20 de N S. Varios autores (RAGGIO et al. NUTMAN, cit. por DONALD) analizan el efecto del N externo sobre los nódulos. Concluyen que en un medio rico en N (especialmente Nitratos) era inhibido la capacidad de Transformación de Triptófano en Acido Indolacético (A I A), disminuyendo su concentración. Esto provocaba una disminución de la actividad de los nódulos y dificultad en la infección de las raíces por Rizobium. Las diferencias encontrada entre cepas de Rizobium, en la habilidad para reducir nitratos y convertir Triptófano en A I A pudieran ser factores que afecten la virulencia. No se debe descartar en efecto interno sobre la nodulación ya que la relación G: N en el interior de la planta afecta la iniciación del desarrollo de los nódulos.-

WILKINSON y GROSS (1964) comprobaron que la nodulación es excelente con humedad alta. En condiciones secas (aun cuando no existiera otro factor limitante) disminuía la nodulación.-

BLACKMAN (1938) analizando el efecto del N sobre Tréboles encontró que el Sulfato de Amonio era más depresivo para el Trébol que el Nitrato de Ca. Atribuyó esto a un mayor efecto del N amoniacal sobre la nodulación.-

La información mencionada permite apreciar los complejos efectos de los nutrientes sobre mezclas de gramíneas - leguminosas. El tipo de nutriente usado, el momento de aplicación, las dosis, y el manejo de los cortes y el pastoreo - esten íntimamente vinculada. El N en general deprime a las leguminosas. Sobre todo aplicaciones tardías combinadas con pastoreo. El mejor crecimiento de las gramíneas fue logrado con P más N tardío; y el de las leguminosas con P o P + K.

El efecto de otros nutrientes no es tan claro, ni afecta tan directamente el equilibrio entre gramíneas y leguminosas.-

#### CONCLUSIONES Y DISCUSION

La información bibliográfica mencionada, analiza los factores que afectan la relación gramínea - leguminosa en una pastura, los cuales actúan en una verdadera interacción.-

La luz es determinante de la actividad fotosintética de la hoja y por lo tanto del rendimiento. Distintos hábitos de crecimiento y forma de disponer las hojas en gramíneas y leguminosas, hacen que en la competencia por la luz sean favorecidas las gramíneas, de características más erectas. En condiciones de infrecuente defoliación, los Tréboles serán tanto más severamente perjudicados, cuánto más prolongado sea el período sin defoliación. La aplicación de nutrientes

(N o N + P) que estimulan la gramínea agudiza la intensidad del sombreado. El período crítico de esta competencia se produce en la primavera por el activo crecimiento de la gramínea.-

Los cortes frecuentes y a baja altura favorecen a los Tréboles. Los cortes muy espaciados o la ausencia de cortes deprimen el Trébol. El Rye grass demostró reiteradamente su capacidad de sombrear los Tréboles, mucho más intensamente que otras gramíneas: Festuca Phalaris, Dactylis, etc. Cuando el corte se realiza tarde en la primavera, el Trébol prácticamente desaparece. El corte favorece a los Tréboles más que el pastoreo. En caso de aplicarse N fue necesario aumentar la frecuencia de cortes. <sup>Esto</sup> produce en muchos casos disminución de los rendimientos. La Alfafa reaccionó mal a una alta frecuencia de cortes, especialmente a fines de otoño; lo cual la hace más propensa a daños por bajas temperaturas.-

Las praderas pastoreadas tienen generalmente menos Trébol que las cortadas; no obstante el grado en que el pastoreo es perjudicial, o beneficioso depende del manejo. Su acción sobre la asociación gramínea - leguminosa se hace por la defoliación, agregado de excrementos y pisoteo. La defoliación favorece al Trébol.- Los excrementos lo perjudican. Pastoreos alternados durante el año e intenso en primavera favorecen a los Tréboles. La Alfafa es perjudicada por el pastoreo continuo más que los Tréboles.-

Teniendo en cuenta los efectos mencionados, los agentes de defoliación (corte y pastoreo) son un eficaz auxiliar para mantener el equilibrio de las mezclas de gramíneas y leguminosas.-

Los nutrientes de efecto más marcado fueron Nitrógeno y Fósforo. El N estimuló notablemente a las gramíneas y perjudicó los Tréboles (aumentó el sombreado y disminuyó la eficacia de los nódulos). Dosis bajas de N, y cortes frecuentes -

evitaban la depresión del Trébol. Dosis altas de N especialmente en combinación con pastoreo deprimen al Trébol. La aplicación de P, aun en dosis bajas estimuló marcadamente a las leguminosas. Esto hace que la fijación de N por los nódulos aumente produciéndose una estimulación de la gramínea, con tendencia a hacerse dominante. Aun en pasturas Trébol dominante la aplicación de reiteradas dosis de P, puede provocar en pocos años, dominancia de gramíneas. La combinación P + N fue, la más beneficiosa para las gramíneas. Las aplicaciones tardías de nutrientes favorecieron marcadamente a las gramíneas. El efecto de K fue beneficioso sobre el Trébol, aunque su efecto y el del S no resultó tan marcado como los nutrientes anteriormente mencionados. A pesar de el efecto de presivo del N sobre las leguminosas, es de gran valor para levantar rápidamente el nivel de producción de mezclas de gramíneas y leguminosas empobrecidas.-

El manejo de una pastura mezcla, para un eficiente desarrollo de los Tréboles, debe ser orientada a mantener un nivel de N de fijación, suficiente para el crecimiento de la gramínea asociada, sin llegar a un nivel tan alto, en el cual la leguminosa está inhibida. Cuando los niveles de N llegan a ser muy altos se deben hacer cultivos para heno o silo, o cosechas de grano, de modo de disminuir el exceso de N del suelo. Las cosechas integrantes de un Ley-Fatming son altamen te productivas y preparan al ambiente para una más equilibrada asociación gramínea - leguminosa.-

### RESUMEN

Se analizan los factores que inciden en la relación de gramíneas y leguminosas: luz, defoliación y nutrientes. En la com petencia por la luz el hábito erecto de las gramíneas, las fa

vorecerá. Se destaca la importancia de frecuentes defoliaciones, especialmente en primavera, para disminuir el efecto del sombreado sobre los Tréboles. El N favoreció a las gramíneas. El P a las leguminosas. Las mezclas fertilizadas con P, aumentan la fijación de N por los nódulos, y tienden a dominancia por las gramíneas. La Alfafa es perjudicada por la defoliación frecuente, especialmente por pastoreo. El manejo (más que la siembra original) determinará la proporción de gramíneas y leguminosas en la pastura.-

\*\*\*\*\*

### BIBLIOGRAFIA

- Alexander G. y Rossiter R C 1952.  
The effects of fertilizer treatments on the oestrogenic potency of *Trifolium Subterraneum*.  
*Aust. J. of Agr. Research*; 3: 24-28.
- Armitage ER y Templeman W G. 1964.  
Response of grasslands to nitrogenous fertilizer, in the West of England.  
*Herbage Abstracts*; 35: 14.
- Barbier S. 1964.  
Pot trial investigations in the influence of nitrogen fertilizers on the yield, botanical composition and quality of a clover-grass mixture.  
*Herbage Abstracts*. 35: 103.
- Blackman G S 1938  
The interaction of light intensity and Nitrogen supply in the growth and metabolism of grasses and clover (*Trifolium repens*).  
*Annals of Botany*, N. S. 2 (6): 257-280.
- Brookman J S y Wolton K M 1963.  
The use of Nitrogen on grass-white clover swards.  
*Journal of the British Grassland Soc.* 18 (1): 7-13.

Brougham R W 1956.

The rate of growth of short rotation Ryegrass pastures in the late Autumn and early spring.

N Z Journal of Sci. and Tech. Jun. 1956: 78-87.

Charles A H 1965.

Interactions of grass-clover and nurse crop in the seeding year.  
Journal of the British Grassland Society. 20: 241-247.

Delpach R. 1963

Contribution to the study of the influence of techniques of utilization and manuring on the evolution of a meadow resulting from a complex seed mixture.

Herbage Abst. 34: 258.

Frame J. 1965

Grazing Techniques on productivity of grass-clover swards.

Herbage Abst. 35: 230.

Griffiths Davies J. 1952

The establishment and maintenance of legumes in the sward.

Proceedings of the VI International Grassland Congress; 433-442.

Hedrick D W 1964.

Response of the Orchardgrass subclover mixture in Western Oregon to different clipping and fertilizing practices.

Herb. Abst. 35: 14.

Herriott J B D y Wells D A 1963

The grazing animal and sward productivity.

Herb. Abst. 34: 22.

Hilder E J y Mottershead B 1963

The redistribution of plant nutrient through free grazing sheep.

Herb. Abst. 34: 58.

Hunt y Wagner R. E. 1963

Effects of management on yield and composition of three grasses-legume mixtures.

Herb. Abst. 33: 216.

Donald C M 1963

Competition among crop and pastures plants.

Advances in Agronomy; 15: 1-118.

Kresge C B 1964

Nitrogen fertilization on forage mixture containing differential legume percentages.

Herb. Abst. 35: 15.

- Mazzoni L E y Scholl J M 1964  
Effect of chemical and mechanical weed control in Spring-Seeded legumes on establishment of interseeded grasses.  
Agronomy Journal 56: 403-405.
- Reith J W S, Dakson R H E, Holmes W, Maclusky D S, Reid D, Heddle R G, Copeman J E 1964.  
The effects of fertilizer on herbage production. The effect of Nitrogen Phosphorus and Potassium on botanical and chemical composition.  
Herb. Abst. 35: 31
- Rossiter R. G. 1964.  
The effect of phosphate supply on the growth and botanical composition of annual type pasture.  
Aust. J. Agric. Res. 15: 61-76.
- Shaw P G, Brockman J S y Wolton K M. 1966  
The effect of cutting and grazing on the response of grass-white clover sward to fertilizer Nitrogen.  
Proceedings of the X International Grassland Congress: 240-244.
- Sprague V. G. 1952.  
Maintaining legumes in the sward.  
Proceedings of the VI International Grassland Congress: 443-450.
- Stern W R y Donald C M 1962  
Light relationship in grass clover swards.  
Herb. Abst. 33: 129.
- Stern W R y Donald C M 1962  
The influence of Leaf Area and radiation on the growth of clover in swards.  
Herb. Abst. 33: 129.
- Stern W R 1965.  
The effect of individual plants in subterranean clover swards.  
Aust. J. Agric. Res. 16: 541-555.
- Voisin A. 1962  
Dinámica de los pastos. Ed. Cr. Dynamique des herbages.  
Edit. Tecnos. Madrid.
- Wedin W F, Donker J D y Marten G C. 1965.  
An evaluation of Nitrogen fertilization in legume-grass and all-grass pasture.  
Agronomy Journal 57: 185-188.

Whithear J D, Hanley F y Ridgman W L 1962

Studies on Lucerne and Lucerne-grass leys. Further studies on the effect of systems of grazing mangement on the persistence of a Lucerne-Cooksfoot ley. Herb. Abst. 33: 82.

Williams R F, Evans L T, Ludwig L J. 1964

Estimation of a Leaf Area for Clover and Lucerne  
Aust. J. Agric. Res. 15: 231-233.

Willoughby W M 1954.

Some factors affecting grass-clover relationships.  
Aust. Journal of Agr. Res. 5: 157-180.

Wilkinson S R y Gross C F 1964.

Competition for light, soul moisture an nutriens during Ladino clover establishment in orchardgrass sod.  
Agronomy Journal 56: 389-392.

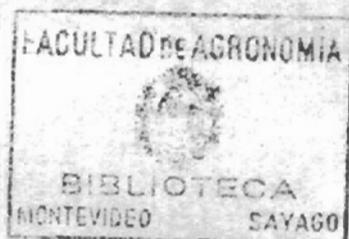
Wolw D D, Smith D 1964.

Yield and persistence of several legume grass mixtures as affectes by cutting frequency and Nitrogen utilization.  
Herb. Abst. 35: 14.

\*\*\*\*\*

DT Burkhardt

ALGUNOS EFECTOS DE LA CONSAGUINIDAD  
Y DE LA HETEROSIS EN LAS AVES



*D. F. Berhouet*  
Daniel F. Berhouet.

23 ABR. 1969

## RESUMEN

El creciente éxito de las pollas híbridas comerciales para postura ha sido fruto de una nueva orientación de la industria avícola. La consaguinidad aunque con marcado efecto depresivo - en algunos casos - sobre incubabilidad y postura fue el camino previo para la formación de líneas destinadas a la producción de híbridos. Estos mostraron en general excelentes aptitudes para producción de huevos, alta incubabilidad, resistencia a las enfermedades, etc. La obtención de las mejores pollas híbridas estuvo ligada a la obtención de la mayor "combinabilidad específica" entre líneas o entre razas. La marcada ventaja de las Leghorn hicieron de esta raza la más indicada para la formación de híbridos de postura. Se encontró en la  $F_1$  de la retrocruza de un híbrido comercial, una marcada disgregación en los pesos vivos. En generaciones posteriores mantenidas en cría endogámica, la disgregación fue menor. Se comparó su comportamiento entre sí y frente a la crucea con New Hampshire. Se analizan antecedentes bibliográficos sobre estos aspectos.-

## INTRODUCCION

En los caracteres de alta heredabilidad como tamaño del huevo y peso del cuerpo, la selección por performance individual es segura. En cambio en caracteres de baja heredabilidad, como número de huevos, incubabilidad y resistencia a las enfermedades, la selección debe estar basada en el vigor híbrido y este depende fundamentalmente de la combinabilidad genética, específica de cada acoplamiento individual. El origen de estos híbridos hace que su destino sea solamente para producción, y no para reproducción. Interesa

ba comprobar el comportamiento de pollas híbridas comerciales, retrocruzadas, manteniendo las líneas producidas en cría endogámica.-

La bibliografía citada incluye datos sobre la incidencia de la consanguinidad sobre postura, incubabilidad, mortalidad, etc. vigor híbrido y su utilización comercial; distintos métodos para la formación de híbridos; factores genéticos que inciden sobre los caracteres económicos y sobre coloraciones de piel y pluma, realizándose una evaluación de la incidencia de cada uno de ellos.

### C R I A   E N D O G A M I C A

Aunque la consanguinidad es el arma más poderosa para aumentar la homocigosis es de efectos perjudiciales en algunos casos. El efecto de la reproducción endogámica consiste en aumentar los pares de genes homocigóticos y en disminuir la heterosis. En esta forma la población de reproducción endogámica se hace más uniforme y se diferencia en líneas o familias.-

El hecho que genes recesivos indeseables que anteriormente fueron mascarados por la dominancia, se presenten en condición homocigótica, y en consecuencia los caracteres correspondientes no deseables aparezcan intensamente en la población es uno de los problemas importantes. La presencia de genes recesivos indeseables o de genes letales puede conducir a corto plazo a una baja viabilidad, a la muerte, o a una disminución marcada de la producción. El problema de los animales es distinto al maíz por ejemplo en el cual es muy habitual la cría endogámica. Acoplando hermanas con hermanos se obtiene en 17 generaciones la misma homocigosis que con seis generaciones de maíz auto fecundo. Se necesitaría más de 20 generaciones de acoplamiento de hermanas

por hermano para proporcionar individuos parecidos a un par de gemelos idénticos. En la práctica esto tampoco es posible por las mutaciones. En general se cree que la consaguinidad practicada intensamente en forma inicial no es conveniente y que una consaguinidad algo más abierta, como puede ser hermanastro por hermanastra es más eficaz.-

WRIGHT (1931) calculó que los acoplamientos de hermanas por hermanos reduce la heterosigosis el 19% por generación, pero el cruzamiento de un macho con la hermanastra lo reduce solamente el 11%.-

El mantener líneas cerradas sin introducción de sangre nueva no implica de por sí un alto índice de consaguinidad.-

Cuando se mantienen las líneas cerradas y usando un solo padre, se produce una rápida endogamia. No obstante usando varios padres distintos el nivel de endogamia es bajo.-

WRIGHT (1931) calculó que la heterosis disminuye por generación  $\frac{1}{8 \times N}$ , siendo N el número de machos utilizados, con tal que el número de hembras exceda ampliamente los machos. Esto muestra que manteniendo el nivel de machos entre 4 y 6 la consaguinidad va a oscilar entre el 2% y el 3,1%. Estos son niveles aceptables y permiten trabajar y seleccionar en líneas cerradas sin los problemas de la consaguinidad más estrecha. La mayoría de la bibliografía que se refiere a los efectos desastrosos de la consaguinidad están relacionados a una consaguinidad muy estrecha y a una falta de selección.-

COLE y HALPIN (1922) trabajando con Rhode Island encuentran que la consaguinidad determina: pausa invernal, baja intensidad y escasa persistencia, disminución de la producción de huevos así como disminución de fertilidad e incubabilidad, con aumento de la mortalidad. Estos efectos fueron tan intensos que fue necesario descartar la línea endogámica.-

WATERS y LAMBERT (1936) citado por MANN (1963) durante 10 años de trabajo en los que el grado de consaguinidad pasó de 41 a 83%, encontraron en el primer año una mortalidad elevada pero posteriormente sin un descenso significativo en la fertilidad, tamaño de huevo o edad de puesta del primer huevo. Llegan a la conclusión de que la consaguinidad no es necesariamente inconveniente mientras el grado de consaguinidad por generación no sea demasiado elevado y se realice la selección de los descendientes más vigorosos.-

CRITENDEN y BOHREN (1962) encuentran que el coeficiente de consaguinidad tuvo una pequeña correlación negativa con los factores económicos. La variación del coeficiente de consaguinidad explicó solamente una pequeña parte de la variación de la incubabilidad. No obstante se debe notar que el coeficiente de consaguinidad es una pobre medida del grado de heterocigosis especialmente si los caracteres bajo selección son controlados en algún grado por variación genética no aditiva.-

ALLEN (1962) trabajando con líneas de Leghorn y Rhode Island analizan el origen de las diferencias hereditarias como el resultado de genes, plasm<sup>o</sup> o una interacción de ambos. El término plasm<sup>o</sup> introducido por WETTSTEIN (1926) y CASPARI (1948), se refiere a características estables del citoplasma que pueden ser transmitidas.-

ALLEN encuentra que la interacción de los cromosomas sexuales y el plasm<sup>o</sup> es clara. La performance peor se obtuvo cuando los cromosomas sexuales son de un origen y el plasm<sup>o</sup> de otro, en un ave que autosómicamente es heterocigota.-

En este caso hay una disminución de la supervivencia y un aumento de la susceptibilidad a la linfomatosis. La performance mejor se obtiene cuando -

ambos: cromosomas sexuales y plasmoson del mismo origen. Por esta causa parecería que las líneas consanguíneas tendrían la mejor performance. Comprobó sin embargo que las líneas cruzadas tenían el mismo nivel de supervivencia aunque más susceptibilidad a la linfomatosis que las puras.--

JAAP (1962) estudió la incidencia de la cría endogámica y la selección en cuatro poblaciones. Los apareamientos se realizaban en parejas con un máximo de 40 machos y 40 hembras controlando el aumento de peso a las 8 semanas. Encontró que en poblaciones cerradas para la producción comercial de la F<sub>1</sub>, en la F<sub>2</sub> se notaba una pérdida de heterocigosis constatable por su peso a las 8 semanas. Encontró un más rápido progreso en poblaciones que tenían más diversidad genética.--

WATERS (1945) pudo criar cuatro generaciones de aves hermano por hermana sin que se notaran descenso de incubabilidad y DUMON (1938) aun con cría endogámica logró por rigurosa selección aumentar la incubabilidad.--

Esto demuestra que por lo menos en algunas líneas la cría endogámica no afecta necesariamente la incubabilidad. Las comunicaciones acerca de los efectos de la endogamia sobre la producción de huevos, fecundidad, tamaño corporal y otras características varían de acuerdo con las condiciones, intensidad con que se hace la consanguinidad y grado de selección con que se orienta.--

La endogamia no hace necesariamente más uniforme el lote. SHOFFNER (1948) por medio de producción endogámica hasta un coeficiente de 60%, no pudo observar descenso de la variabilidad. Las generaciones posteriores eran más uniformes que las primeras en cuanto a producción de huevos, edad al poner el primer huevo, incubabilidad, pero no en tamaño corporal o tamaño del huevo.--

### CRUZAMIENTO Y VIGOR HIBRIDO.

Los cruzamientos entre razas o entre líneas criadas endogámicamente han sido exitosos generalmente, por lo cual se han extendido como método base para la producción de pollos comerciales. Las aves de reproducción endogámica al ser cruzadas producirán una progenie superior a ambos padres. No obstante, hay que determinar si los híbridos superarán al lote mejorado reproducido por exogamia. Los datos permiten suponer que el comportamiento varía enormemente en las distintas líneas.-

Los máximos beneficios que se pueden obtener con el vigor híbrido serían cuando la progenie de dos estirpes A y B de cría endogámica fueran cruzadas con la progenie de C y D también de cría endogámica, dando origen a: "un híbrido de cruzamiento doble" (KNOX 1946, HUTT 1958).-

Un beneficio alto de los lotes de elevada consaguinidad consiste en usar los machos consaguíneos en cruzamiento con hembras que no lo son.-

Aunque se haya evitado la reproducción consaguínea existe un cierto grado de homocigosis, para genes de color de plumaje, lóbulos auriculares, cáscara de los huevos, crestas, etc. Por eso se puede esperar cierto vigor híbrido del cruzamiento entre estirpes donde no se ha hecho consaguinidad. La raza - Leghorn ofrece un ejemplo de homocigosis para algunos caracteres.-

MC DONALD (1962) analizan las causas del vigor híbrido y lo relaciona con un más eficiente equilibrio fisiológico.-

RENDELL (1953) citado por Mc DONALD, relaciona la heterosis a: 1\* la existencia de variaciones genéticas entre los metabolismos de aves no emparentadas y 2\* interacción entre los híbridos resultando un metabolismo más eficiente - que el de los progenitores. Esto produce un mejor equilibrio metabólico.-

MC DONALD (1962) analiza las razas Leghorn y Australorp y sus cruzas. Estudian las diferencias metabólicas entre razas puras e híbridas especialmente en lo que tiene que ver con el metabolismo del ácido amino sulfuroso y en el metabolismo del calcio. Se notó en los híbridos, mayor disponibilidad de calcio para formar el cascarón.-

Encontró algunos índices que demostraron la mayor eficiencia de las cruzas: la F1 es capaz de metabolizar el calcio en un grado mayor que los padres produciendo huevos más grande y de cáscara más gruesa. 2\* una variabilidad reducida del sustrato ante una serie de reacciones (glutaciona en el hígado de las cruzas por ej.) ventajosa y podría ser la base bioquímica de la importancia de la heterosis para estimular el metabolismo.-

DAKHNOVSKII y DUBOVSKII (1963) estudian el mejoramiento de la producción avícola haciendo cruzamientos con 33 combinaciones de 7 razas. Comprueban que los mejores resultados se obtiene con el máximo uso de la heterocigosis.-

COLE y HUTT (1962) trabajando con dos variedades de Leghorn Blanca, mantenidas en apareamientos cerrados desde 1935, realizan el cruzamiento de ambas en 1948 y 1949, mostrando la progenie híbrida en alto grado de vigor. Se logró 21,7 más huevos que las líneas puras. Siguió luego un período de selección entre las líneas, durante 10 años más (hasta 1959) estimándose que durante estos 10 años se produjo un aumento promedio de 15,8 huevos (a 500 días de edad), resultado de selección entre las líneas puras. Realizando en 1959 un nuevo cruzamiento entre las líneas puras, se notó que se produjo una marcada heterosis con superioridad sobre las líneas puras: 25,1 más huevos, mayor tamaño de huevo; 1,5 grs. más, 81 grs. más del peso del cuerpo y mejor incubabilidad (en una línea solamente).

Es decir que a pesar de que la selección entre líneas mejoró en 10 años, la producción de huevos en 15,8 el cruzamiento mejoró los índices de 10 años atrás a pesar de ese incremento por selección que se había producido. Se concluye que continua selección se puede hacer entre líneas puras sin pérdidas - de vigor híbrido, cuando dentro del plan se incluye cruzamiento para la obten ción de híbridos.-

BRIONES, ZORITA y SANZ (1966) comparan producción de carnes, de pollos - Leghorn frente a híbridos, Cornish por White Rock. Se encontró que la única - ventaja de los pollos Leghorn consistía en su posible comercialización con 900 a 1.300 grs. peso que alcanzan rápidamente y con una gran eficiencia de alimen tos. En cualquier otro peso el híbrido de Cornish, resultó mucho más eficiente.-

KUSHNER (1967) analiza diversos casos de transfusiones de sangre entre ra zas o entre líneas distintas. El efecto más inmediato de estas transfusiones - fue la de hacer que el ave inyectada adquiriera algunas de las características del ave dadora. Detalle de plumas y tamaño fue lo primeramente observado.-

PENIANZHKEVICH (1962) inyectó sangre Australorp a gallinas Leghorn por vías intravenosa (en la vena braquiar inferior) y por inyecciones intramusculares en los músculos del pecho, dos veces por semana, en dosis de 2,5 a 3 cc. por kilo de peso vivo. Se comenzó dos meses y medio antes de comenzar la postura. Se esperaba: 1\* que se formaran nuevas moléculas en las células del receptor. 2\* en la fertilización se desarrollara un nuevo embrión y 3\* sustancias de la sangre del donador pudieran durante el proceso metabólico, ser incluida en células embrionarias del desarrollo. Se pudo constatar la aparición de plumas coloreadas en el Leghorn al mismo tiempo que un aumento de tamaño. El grado de manifesta ción de estos dos caracteres varió mucho en las aves.-

### FACTORES GENÉTICOS A TENER EN CUENTA.

Es conveniente realizar un análisis de los factores genéticos que se manifestaron en los apareamientos realizados. Tanto la cría endogámica de líneas - Leghorn como su posterior cruzamiento con líneas New Hampshire produjeron fenómenos que son más fáciles de entender, luego de una revisión de los elementos genéticos que están en juego. La acción de ellos se refiere a la influencia sobre los caracteres económicos e influencia sobre el plumaje y piel.-

HERENCIAS DE LOS CARACTERES ECONOMICOS. Los dos factores más importantes para estudiar son: producción de huevos y producción de carne. La herencia de los caracteres cuantitativos está regida por muchos pares de genes. El hecho que pueden estar enmascarados en gran parte por las condiciones ambientales, hacen que el control o la estandarización de los resultados sea extremadamente difícil. Existen muchos ejemplos de criadores que han realizado intensa selección entre líneas, seleccionando las mejores hembras y seleccionando los machos hijos de las hembras de mejor postura, y se ha encontrado luego de muchos años que los resultados están muy cerca del punto de partida. Algunos factores como fecundidad, madurez sexual, intensidad de postura, pausa invernal, cloquera, - persistencia, son importantes. En el caso de la fecundidad por ejemplo aunque actúa cierto grado de dominancia y posiblemente genes ligados al sexo, se debe dar importancia fundamental a la acción de un gran número de genes aditivos.-

MUNROV (1937) estima que 200 a 300 pares de genes pueden influir sobre el genotipo y fenotipo en las aves considerada individualmente en relación a este complejo carácter.-

MONTAGEER y KAMAR (1961) analizan algunos efectos genéticos que influyen en el peso del huevo. Realizando la cruce de aves Fayoumi por Rhode Island en-

contró un efecto materno (debido al peso del albumen). En la cruce Fayoumi por Leghorn Blanco encontró efecto paterno (debido al peso de la yema). El peso vivo no afectó el peso del huevo o peso de los componentes. Solo el peso de los componentes determinó el peso del huevo. El peso de la cáscara fue afectado solamente por el peso del albumen.-

SIEGEL (1962) realizó un ensayo para medir el efecto de la selección en direcciones divergentes por peso del cuerpo a los 8 meses de edad. Se encontraron diferencias altamente significativas que aumentaban de generación en generación y en la F<sub>4</sub> machos y hembras pesaban 294 y 321 grs. más respectivamente en las líneas seleccionadas por alto peso que las seleccionadas por bajo peso. Se encontró que la variación genética aditiva era aproximadamente 30% del total de la variación. La Hépistasis no fue importante.-

FACTORES GENETICOS QUE INFLUYEN SOBRE EL COLOR DE LA PIEL Y LA PLUMA. En el trabajo realizado con Leghorn por New Hampshire se produjeron distintas coloraciones en la F<sub>1</sub> del cruzamiento, coloraciones en la piel y coloraciones en las plumas que tiene una base genética ya antes estudiadas por HUTT y otros autores.-

La mayoría de los genes que influyen sobre el color de la piel actúan en forma generalizada sin quedar limitados a regiones. Las razas Leghorn, Plymouth Rock, Rhode Island, Wyandotte y otras tienen una piel amarilla, mientras que las Orpington, Sussex, Dorking, algunas Menorquinas y otras razas tienen piel blanca.-

DUNN (1925) y LAMBERT y KNOX (1927) citados por HUTT (1958) estudiaron el comportamiento del color blanco y amarillo de la piel. Encontraron que era debido a un par de genes simples de tipo autosómico, en el cual el amarillo era recesivo y el blanco dominante. Se identificó el color blanco como W y el color

amarillo como w. La importancia de estos dos colores derivan que el color amarillo si bien representa un inconveniente para la comercialización ya que se desea piel blanca en la mayoría de los mercados, tiene la ventaja de medir el grado de decoloración como índice de postura. El color blanco es y ha sido la meta de los criadores que desean obtener aves de buena calidad para mercado.-

Algunas aves tiene presencia de melanina en la dermis especialmente las Andaluzas, Hamburg, etc. esto produce un color azulado en la piel.-

La presencia de melanina, en la dermis se debe a la acción de un gene recesivo ligado al sexo, id, en estado de homocigosis o de hemocigosis. El alelo dominante Id (inhibidor de la melanina dérmica) es, al parecer solo parcialmente dominante ya que DUNN (1925) encontró algunos heterocigotas con número suficiente de manchas de melanina dérmica para dar a sus canillas un tinte azul pálido.-

Además BARROWS citado por HUTT (1953) observó que algunas aves con canillas aparentemente blancas tenían pequeñas cantidades de melanina en la dermis que solo era apreciable solamente con el examen histológico.-

La primera prueba de que la melanina de la dermis estaba ligada al sexo - fue hallado por DAVENPORT (1906) en un cruzamiento de Dark Brahma (hembra) que tiene canilla amarilla por Tossa (macho) que tiene canilla pajiza. Esto produjo machos que tenían todos canillas amarillas y hembras que tenían todas canillas de color pajizo.-

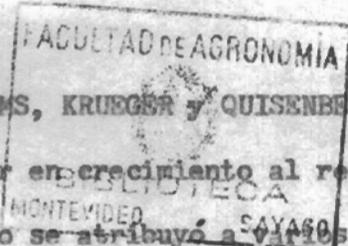
La presencia de melanina en la dermis (por id) es en absoluto independiente de la acción de los genes que influyen sobre la presencia de melanina en la epidermis y en las plumas que surgen de las mismas. La dificultad que encierra clasificar los pollos jóvenes id o Id a los tres meses de edad no hace apropia

do esto para la identificación del sexo al nacer en los cruzamientos ligados al sexo.-

El gen I determinante del blanco (HADLEY 1903) fue uno de los primeros - que en avicultura se vieron que se comportaban según las leyes de Mendel. Se ha podido constatar que la dominancia del inhibidor es incompleta en los casos de heterocigotas por el hecho de que el salpicado y moteado son habituales en los pollos heterocigotas, y por la presencia corriente en los adultos de plumas negras o parcialmente negras.-

Cuando se cruza Leghorn Blanca con una raza de color no barreada como la Rhode Island Roja o New Hampshire, existen entonces diferencias en el grado de dominancia aparente en los cruzamientos recíprocos. Un macho Leghorn Blanco engendra una prole con una misma cantidad aproximada de color negro en hijos e hijas, pero una madre Leghorn Blanca origina hijas algo más oscura que los hijos. Esto se debe a que las Leghorn Blanca acarrean el gene ligado al sexo determinante del barreado (HADLEY, 1913, 1915) existiendo dos de estos en el macho y uno en la hembra. Se puede ver claramente que la Leghorn Blanca es en realidad una gallina coloreada y barreada en la que, tanto el color como el diseño están suprimidos por genes inhibidores, que en estado de hemocigosis impiden totalmente el desarrollo de la melanina en el plumaje.-

BLACKWOOD, BOHREN y MC KEAN (1962) analizaron el comportamiento del gen I para el "blanco dominante". La importancia de este gen ha sido estimulada por su uso extenso en cruza comerciales para Broilers. Muchos trabajos indican que el gen blanco dominante estaba asociado con un reducido índice de crecimiento.- La superioridad del recesivo (i) el grado de crecimiento fue observado por: JEROME, SLINGER, HUNTSMAN y PEPPER (1956) JAAP y GRIMMES (1956), COLLINS y HUBBARD



(1958) y MERATS (1959). Por el contrario WILLIAMS, KRUEGER y QUISENBERRY (1959) encuentran que el heterocigota (I i) es superior en crecimiento al recesivo (i i). La superioridad del crecimiento del recesivo se atribuyó a ~~los~~ autores a:

- 1\* Ligamiento (linkages) de genes para el crecimiento del locus I (JEROME, et al 1956).
- 2\* Efecto pleiotrópico del gen I (JEROME, et al 1956), MERAT (1959).
- 3\* Interacción de I con el alelo dominante para el negro (E), barredado (B) y -plateado (S), (JAAP y GRIMMES 1956, COLLINS y HUBBARD 1958, WILLIAMS et al 1959)

La hipótesis del ligamiento (linkage) parece muy plausible puesto que el dominante blanco fue introducido extensamente tanto en las líneas más pesadas como en las livianas Leghorn Blanca. La posibilidad que ocurra una mutación de I a i, en una línea homocigótica de Leghorn Blanco provee excelente material para estudiar algunas de estas hipótesis. En la Universidad de Purdue se observaron pollos Leghorn con manchas negras que nacieron tarde en la estación de incubación. Esto parecería deberse a una mutación en el locus I más que a cambios del esperma o contaminación. La uniformidad fenotípica de la línea coloreada sugiere esto. Muchas aves coloreadas (i i) se identificaron al incubar, porque las hembras eran negras con blanco crema, típico de las aves barredadas, mientras que los machos tenían algunas plumas verdes. A las 12 semanas de edad las hembras se habían desarrollados hacia a un barredado oscuro mientras que los machos eran casi todo blanco con plumas manchadas de negro a verde, en el cuello, alas y lomo. En el adulto el barredado en las hembras se volvió en algunos casos un verde azulado.-

De los apareamientos de los heterocigotas se obtuvo una proporción de 2:1:1 en vez del esperado 1:2:1. A las 8 semanas de edad se pudieron observar marcadas diferencias: los pollos de genotipo (i i) eran más grande que los (I I). Los pollos de genotipo (I I) eran más chicos que los (I i). En la incubación siguiente

se pudo constatar que: a las 12 semanas la misma relación existía entre (i i) e (I I) en dos incubaciones, pero en la 3ª las heterocigotas (I i) eran más grande que cualquier homocigota (BLACKWOOD, BOHREN y MC KEAN). Se encontró que la influencia de interacción (en incubación) era altamente significativa ( $P < 0.01$ ) a las 8 y 12 semanas de edad.-

KUSHNER (1967) describe la presencia en la raza Leghorn de un factor epistático dominante del color blanco designado J. Actualmente se ha acumulado datos sobre la presencia de ese factor epistático cuando los receptores pertenecen a razas que tienen el plumaje de color pigmentado como Rhode Island, Austrálorp negro, etc.-

#### OBTENCION DE HIBRIDOS.

Durante muchos años el mejoramiento de las aves y los incrementos de producción se lograron mediante una rigurosa selección y mejoramiento de las líneas puras. Los extraordinarios resultados obtenidos con los maíces híbridos llevó a aplicar este mismo concepto en avicultura.-

Los también excelentes resultados obtenidos por los híbridos avícolas llegó a descartar el concepto de mejoramiento anterior y pasó a primer plano la necesidad de realizar cruzamiento entre razas o cruzamientos entre líneas buscando la mayor combinabilidad posible para obtener el mayor vigor híbrido.-

Uno de los aspectos que surge de primordial importancia es la obtención de líneas que cruzadas entre sí dé los mejores resultados. Esto lleva un gran trabajo de búsqueda de esas líneas que combinan bien. Se ha definido el término híbrido como "aquel individuo o estirpe útiles que son producidos por un sistema planeado de selección, la cual tiende a desarrollar una forma positiva la heterocigosis por medio de reproductores que se complementan entre sí".

Según MANN (1962) los sistemas más importantes para la obtención de híbridos son cuatro:

CRUCE DE ESTIRPES SELECCIONADAS. Este sistema consiste en el cruzamiento de líneas que se han criado con una ligera consaguinidad. Las estirpes padres se seleccionan específicamente por su habilidad o facultad para producir vigor híbrido en ciertas combinaciones o acoplamientos. El problema principal consiste en encontrar estirpes complementarias que den un vigor híbrido satisfactorio, ya - que logrado éste, puede tenerse la confianza de repetir lo mismo generación tras generación en un amplio promedio de medios ambientales. Esto requiere generalmente una investigación constante. En principio convendría contar con seis estirpes que pueden ser de distintas razas o variedades. Al ser cruzadas entre sí  $6 \times 5 = 30$  son diferentes combinaciones incluyendo la recíproca. Conviene no obstante en primera instancia dejar de lados los cruces recíprocos para economizar. De esta forma el número de combinaciones se reduce en un 50%.-

Es evidente que las líneas padres deben tener la mayor uniformidad posible a los efectos de poder repetir los resultados obtenidos si éstos son buenos. Cuanto mayor es el número de generaciones y menor el número de machos empleados en la manada reproductora, más rápidamente mejora la uniformidad genética a través de una ligera consaguinidad y cuidado de selección. Con una manada de 6 machos, necesitaría dicha manada estar cerrada alrededor de 30 años si se quiere reducir a la mitad la heterocigosis.-

En general en un período de 10 años se puede considerar como el mínimo para cualquier mejora de la uniformidad genética cuando se trabaja en esta escala. Este sistema de obtención de híbridos es simple sobre todos en la fase inicial,

no obstante se necesita cierto capital para adquirir y probar un número de es-  
tirpe cerradas en diferentes combinaciones hasta descubrir aquellas combinacione  
s que tienen mejor vigor híbrido.-

**CRUZAMIENTO DE LINEAS CONSAGUINEAS.** Consiste en mantener varias líneas consaguí  
neas cerradas, combinado con una selección rigurosa y obtener de esta manera lí  
neas superiores desechando las inferiores e incrementando las homocigosis en to  
dos los genes, e ir eliminando los genes inferiores. La manera más rápida consis  
te en realizar cruzamiento lo más estrecho posible por ejemplo hermana con herma  
no. Otro sistema más lento pero más seguro, consiste en aparear medias hermanas  
con medios hermanos. Se sigue este procedimiento hasta que se obtiene un 50% de  
consaguinidad que es el límite mínimo que se necesita antes de empezar con los -  
cruzamientos. Esto representa tres generaciones de hermanas con hermanos o seis  
generaciones de cruces de medios hermanos. Durante estas generaciones se habrá  
eliminado algunas líneas y otras habrán desaparecido completamente ante la impo  
sibilidad de reproducirse o bien porque se han eliminado individuos que manifies  
tan la presencia de genes recesivo perjudiciales. Por otra parte aparecerán lí  
neas de tan baja calidad que serán descartadas.-

Luego de este proceso, muy pocas líneas habrán pasado por él y serán acopla  
das entre ellas en tantas combinaciones como sea posible produciendo los pollitos  
de doble cruzamiento los cuales serán probados en su performance comercial. Dada  
la baja productividad de las líneas madre la obtención de pollitos de doble cru  
zamiento es muy cara.-

Para ello se realizan cruzamientos entre sí de pollitos de doble cruzamien  
to para obtener pollitos de cuádruple cruzamiento con el mismo costo de los po  
llos comerciales comunes. Un coeficiente aceptable de consaguinidad está entre

65 y el 70%, cantidad que representa el porcentaje que se ha reducido la heterosis por lo menos teóricamente. Paralelamente es necesario realizar pruebas de progenie en los machos. Después de lograda la alta consaguinidad y obtenidos los datos de la prueba de progenie los acoplamientos se hacen al azar. De esta manera se puede obtener una producción de gran escala.-

**SELECCION RECURRENTE A UNA LINEA TESTIGO CONSAGUINEA.** Este método está basado en el mantenimiento de dos lotes de aves diferentes. Un lote consaguíneo, con un coeficiente de consaguinidad no menor de 50% que se mantiene en forma cerrada. El otro lote de aves es de tipo corriente no consaguíneo. Se mantienen en cría cerrada y después de los acoplamientos necesarios entre machos y hembras se observará el grado de segregación en la F<sub>1</sub>. Las mejores hembras segregadas se cruzan con los machos consaguíneos, los cuales actúan en forma de realizar una prueba de progenie. De esta manera se comprueba que hembras tienen mayor combinabilidad con los machos consaguíneos. Las mejores hembras seleccionadas se cruzan con machos de su misma familia y esta progenie es cruzada con machos consaguíneo de esta forma el proceso tiene dos partes la primera que es detectar la combinación más eficaz y la segunda que es la reproducción del cruzamiento más eficaz. Continuamente se puede estar haciendo los dos procesos.-

El inconveniente de este sistema es que: si por cualquier causa, por ejemplo enfermedad, desaparece la línea consaguínea, todo el trabajo se viene abajo. Otro problema que puede haber es que la excesiva consaguinidad provoque algún grado de deterioro de las características de lotes consaguíneo, que sea imposible seguir los cruzamientos. En caso de desaparecer la línea consaguínea el otro lote de aves tampoco sirve porque ha sido seleccionada específicamente por su combinabilidad con la línea consaguínea.-

SELECCION RECIPROCA RECURRENTE. Es un método muy reciente que tiene marcada ventaja en relación con los métodos anteriores. En primer lugar no necesita mantenimiento de líneas consanguíneas puras y además no es necesario el contar con grande medios financieros para su realización. La selección para la combinabilidad se hace mediante cruces recíprocos entre dos estirpes. Se trabaja con dos lotes de aves distintos: lote A y lote B. Pueden ser de la misma raza o de razas diferentes no siendo necesario que hayan sido trabajadas en forma cerradas es decir, no es necesario que tengan consanguinidad previa.-

El primer paso consiste en cerrar estos lotes de modo de no introducir sangre nueva. Durante el primer año los machos mejores de la manada A se cruzan con las hembras seleccionadas de la manada B mientras que los machos de la manada B son igualmente probados frente a las hembras de la manada A. La selección previa se basó en el performance en cuanto a números de huevos, tamaño, calidad, peso corporal y sus características.-

Realizado los cruzamientos podemos conocer que machos y que hembras individualmente han manifestado una mejor combinabilidad con la manada complementaria. Al año siguiente los mejores machos probados de la manada A son acoplados con las mejores hembras de la misma manada y esto mismo se hace en lo que respecta a la manada B. Este proceso se repite en círculos cada dos años, un año para la prueba de descendencia y otro para la reproducción dentro de la manada pura.-

Los machos y hembras seleccionadas por la prueba de progenie sirve para mantener el stock de aves de cada línea. Aparte de esta finalidad los machos y hembras probadas podrán ser entonces utilizadas manteniendo un equilibrio entre ambas manadas para el acoplamiento de cruces para producir el híbrido comercial, cuya productibilidad mejoraría paulatinamente en ciclos de dos años.-

Las grandes ventajas de la selección recíproca recurrentes: posibilidad de comenzar con pequeños medios económicos, gran seguridad y posibilidad de mejoramiento constante, hacen que este método para producir pollitos híbridos comerciales sea de los que tiene más futuro en este momento.-

#### MATERIAL, METODOS Y RESULTADOS.

En 1964, gallinas híbridas del tipo comercial Babcock B-300, fueron apareadas en la Facultad de Agr. de Montevideo con gallos Leghorn. Se remitieron 120 huevos a la Escuela Agraria de Trinidad, donde se realizó la incubación, cría y reproducción. De la 1ª incubación nacieron 84 pollitos (70% de nacimientos). Con este material se mantuvo una línea de cría endogámica, sin introducción de sangre nueva. El nivel de consaguinidad nunca fue muy alto dado que se usaron año a año, 4 gallos, por lo que la pérdida de heterosis (WRIGHT. 1931) fue  $\frac{1}{8xN} = 3,1\%$  anualmente. Se controló el crecimiento y aumentos de peso, % de mortalidad, postura por mes y peso de una docena de huevos. En la F1 fue necesario refugar por bajo vigor, especialmente en los primeros 3 meses de vida.

Comportamiento de la F1. Desde el nacimiento (6 de agosto) hasta la edad de 4 meses se realizaron 8 pesadas de control y posteriormente 4 pesadas más.

PESOS EN GRS.

Fecha	Machos	Hembras	Max. Macho	Min. Mach.	Max. H.	Min. H.
8 Set.		125				
7 Oct.	551	466	710	360	650	250
20 Oct.	795	647	1.000	550	850	420
12 Nov.	1.266	927	1.550	940	1.280	570
25 Nov.	1.463	1.165	1.820	1.170	1.450	750
1* Dic.	1.518	1.207	1.880	1.200	1.500	800
9 Dic.	1.550	1.232	1.720	1.330	1.490	740
30 En.	1.830	1.339	2.200	1.600	1.650	1.100
6 Mar.	1.930	1.381	2.500	1.900	1.650	1.200
8 Ab.	2.390	1.467	2.950	2.150	1.720	1.220
20 Jul.	2.460	1.503	2.900	2.100	1.780	1.250

De el cuadro anterior surgen los siguientes aumentos diarios de peso:

Período	Ganancia machos/día.	Ganancia Hembras/día.
Nac. 8 Set.	2,7	
8 Set. - 7 Oct.	14	11,4
7 Oct. - 20 Oct.	18,6	13,9
20 Oct. - 12 Nov.	20	12,1
12 Nov. - 25 Nov.	15,1	17
25 Nov. - 1* Dic.	9,1	7
1* Dic. - 9 Dic.	4	3,1
9 Dic. - 30 Enero	5,3	2,1

<u>Período</u>	<u>Ganancia machos/día.</u>	<u>Ganancia hembras/día.</u>
30 Enero - 6 Marzo	2,9	1,2
6 Marzo - 8 Abril	13,9	2,6
8 Abril - 20 Julio	0,67	0,35

La tasa de crecimiento mostró una marcada dispersión. A los 32 días de vida la distribución en clases (pesos en grs.).

<u>Clase</u>	<u>N° de pollos</u>	
40-60	2	
61-80	2	
81-100	13	
101-120	24	Durante la cría y recría murieron o
121-140	31	fueron eliminados por marcada falta
141-160	8	de vigor, 14 pollos. (16,6%).
161-180	4	
181-200	1	

La postura comenzó precozmente. El primer huevo fue puesto por una polla de 4 meses 1/2. La distribución mensual de huevos puestos fue la siguiente: - Dic. 64: 16 h. Enero 65: 322 h. Feb. 353 h. Marzo 288 h. Abril 305 h. Mayo 480 h. Junio 624 h. Julio 665 h. Agosto 449 h. Set. 490 h. Oct. 458 h. Nov. 292 h. Dic. 359 h. (32 aves durante el período de postura). Total de huevos: 5.096. Huevos por ave en 12 meses: 159.-

Comportamiento de la F2. El 23 de Julio de 1965 nacen 115 BB (75,7% de nacimientos) provenientes del apareamiento de 32 gallinas de F1 con machos - (4) del mismo grupo. Los controles de pesos:

Fecha	Prom. M.	Prom. H.	Max. M.	Min. M.	Max. H.	Max. H.
23 Ag.		135				
7 Set.	520	439	600	410	550	400
21 Set.	920	719	1.130	650	810	550
11 Oct.	1.160	899	1.250	780	980	720
26 Oct.	1.475	1.151	1.710	990	1.250	950
15 Nov.	1.649	1.323	2.000	1.200	1.550	1.180
25 Nov.	1.869	1.503	2.200	1.410	1.800	1.200
15 Dic.	2.019	1.593	2.300	1.500	1.850	1.280
30 Dic.	2.575	1.774	2.850	2.400	2.300	1.325

Se analizan las ganancias de peso diarias en machos y hembras. (en grs.)

Período	Ganancia machos.	Ganancia hembras.
Nac. 23 Ag.	3 grs.	
23 Ag. - 7 Set.	12	10
7 Set. - 21 Set.	15	11
21 Set. - 11 Oct.	20	14
11 Oct. - 26 Oct.	16	12
26 Oct. - 15 Nov.	21	17
15 Nov. - 25 Nov.	17,4	15
25 Nov. - 15 Dic.	11	9
15 Dic. - 30 Dic.	10	6

Durante el período de crecimiento la F2 mostró una marcada menor dispersión que la filial anterior. El porcentaje de muertos y refugos fue del 5% - durante la cría y recría, es decir 11,6% menos. Controles de postura mensual: Dic. 1966, 23 h. Enero 1967, 494 h. Feb. 479 h. Marzo 610 h. Abril 491 h. Mayo 426 h. Junio 674 h. Julio 661 h. Agosto 578 h. Set. 594 h. Oct. 647 h. Nov. 340 h. Total de huevos en 12 meses: 6.407. Promedio huevos por ave: 203. Aves en postura 30-33.

Comportamiento de la F3. Obtenida por medio de la cría endogámica a partir de pollos (30) con machos (4) de la F2, se usó esta filial para comparar postura y peso de 1 doc. de huevos con las anteriores.-

Las pollas (25) nacidas el 7/7/66 comenzaron su postura en Dic. La postura por mes: Dic. 1966. 27 h. Enero 1967. 50 h. Feb. 90 h. Marzo 600 h. Abril 496 h. Mayo 437 h. Junio 409 h. Julio 310 h. Agosto 390 h. Set. 416 h. Oct. 411 h. Nov. 289 h. Dic. 295 h. Total 4.193. Huevos por ave en 12 meses: 167.-

La comparación de pesos de 1 doc. de huevos se ve en cuadro de pág.5. La F2 y F3 produjeron huevos más pesados que la F1 y llegaron a un peso standart de 56,7 grs. 30 días antes.-

#### CRUZAMIENTO DE LA LINEA ENDOGAMICA.

Se cruzaron las pollas de la F2 con gallos New Hampshire. Se obtuvo a los índices de producción: postura en 12 meses - 220 huevos. Peso promedio 1 doc. de huevos en todo el período - 742,8 grs. La mortalidad durante cría y recría fue 4%. Los porcentajes de pollitos nacidos por huevos puestos a incubar:

F1	70%
F2	75,7%
F3	74,8%
Cruza	85,5%

Se estudió las coloraciones de pluma, piel y picos, lo cual tenía particular interés por ser factores ligados al sexo. Fueron determinadas 6 clases de coloraciones. Los resultados de analizar 147 aves (85 machos y 62 hembras) se observan en pág. 25

PESO MENSUAL POR DOCENA DE HUEVOS.

<u>Fecha</u>	<u>F1</u>	<u>F2</u>	<u>F3</u>
Dic.	436	490	507
En.	488	610	540
Feb.	554	650	552
Mar.	670	668	640
Ab.	650	666	684
May.	646	698	710
Jun.	744	778*	789*
Jul.	776*	770	768
Ag.	760	773	765
Set.	762	776	780
Oct.	770	784	760
Nov.	730	763	754
Dic.			

Se marca con \* al llegar al Peso Patrón de 56,7 grs./huevo o sea 770 grs./doc.

	Machos	Hembras	Pico y canilla Negro (Hembras)
Blanco con Marrón	40%	11,2%	
Blanco con Negro	17,7%	59,8%	X
Blanco con Marrón y algo de Negro.	25,8%	16,1%	X
Marrón con Blanco	4,7%	4,8%	
Blanco	9,5%	6,5%	X
Marrón con blanco y algo de Negro.	1,2%	1,6%	
Número de Aves revisadas	85	62	
% de Aves con canilla y pico pigmentado de negro.	0%	82,4%	
% de Aves con canilla y pico pigmentado de amarillo.	100%	17,6%	
% de Aves con pluma negra	44,7%	77,5%	

CRUZA NEW HAMPSHIRE por Leghorn: Colores de pluma, canillas y picos.

(Total de aves revisadas 147).

## DISCUSION

En la producción de híbridos surge como primera etapa el manejo de líneas de cría endogámica que aseguren un elevado vigor, en combinaciones específicas. Este aspecto ha sido extensamente estudiado, encontrándose que los efectos de la consaguinidad, dependen de las medidas complementarias y del grado en que se practique. En general se encontró que la endogamia deprime la producción de huevos, viabilidad, resistencia a la enfermedad, grosor de la cáscara del huevo, tamaño corporal y especialmente la incubabilidad, aunque DUMOND (1938) logró mantener una alta incubabilidad practicando una selección rigurosa. Las posibilidades de deterioro de factores de producción son mayores cuando la consaguinidad comienza bruscamente y prosigue intensamente (hermano por hermana). Por esa causa es conveniente comenzar una línea cerrada, usando suficientes gallos para que la disminución anual de la heterosis no supere el 3-4% anual.-

El alto grado de vigor híbrido obtenido con el cruzamiento entre sí de aves consaguíneas, o de reproductores consaguíneos con una línea exogámica, ha sido atribuido a un mejoramiento del equilibrio fisiológico, al complementarse procesos metabólicos menos eficientes en los progenitores. El uso de transfusiones de sangre para la creación de nuevas razas o producción de vigor híbrido, parece un método eficaz, aunque aun no ha sido suficientemente estudiado.-

La selección de los factores económicos debe practicarse, aunque si en el plan de trabajos no se incluyen cruzamientos, es posible que en algún momento el grado de progreso sea muy bajo. Esto es atribuible al alto número de genes que influyen en la herencia cuantitativa, acción de genes de efecto aditivo, genes ligados al sexo y en general al bajo índice de heredabilidad de la mayoría de los caracteres productivos.-

El trabajo realizado con líneas originada en una retrocruza de Babeock - B-300 por Leghorn, permitió observar (aunque no generalizar) que la F1 de ese origen es marcadamente menos productiva que las generaciones posteriores en: producción de huevos en 12 meses, peso de huevos, índice de crecimiento y % de nacimientos en incubación. Una marcada dispersión de la F1 fue constatable, especialmente en los índices de crecimiento. La producción de huevos en 12 meses fue: F1 - 159, F2 - 203, F3 - 167. La F1 llegó al peso standart de 56,7 - grs./huevo con 30 días de retraso en relación a las otras filiales.-

El cruzamiento de la línea endogámica F2 con gallos New Hampshire permitió observar el vigor híbrido de esta cruce, especialmente en el N° de huevos puestos en 12 meses, peso de huevos y % de nacimientos. La distribución del color de la pluma y piel en las Cruzas F2 por New Hampshire coincidió con las descripciones de DUNN, LAMBERT y KNOX; DAVENPORT y HADLEY. La presencia de genes para el color, ligados al sexo fue claramente observado. El % de aves con piel pigmentada: Machos 0%, Hembras 82,4%. Aves con plumas negras: Machos 44,7% Hembras 77,5%.-

Dentro de los sistemas para la obtención de híbridos se destacan por su mayor eficiencia los cruzamientos entre líneas consanguíneas o hacia una línea consanguínea. El comienzo de estos planes puede estar en líneas exogámicas que se cierran con ese fin. En todos los casos esto debe complementarse con una intensa selección entre líneas y el uso de Test de Progenie tendientes a la obtención de cruzamientos con alta combinabilidad específica y por lo tanto elevado vigor y productividad.-

BIBLIOGRAFIA

- Allen C. P. 1962.  
The contribution of the Plasmon to specific reciprocal cross differences in poultry.  
Poultry Science 41 (3): 825-839.
- Blackwood C. A., Bohren B y Mc Kean H. E.  
A mutation at the I locus in an inbreed lins of white Leghorns and its effect on growth rate.  
Poultry Science 41 (2): 488-493.
- Briones C, Zorita y Sanz P. 1966.  
Posibilidades de explotación del pollo Leghorn para producción de carne.  
Rev. Avicultura 1966.
- Cole R. K. y Hutt F. B. 1962.  
The effect of continued selection in pure strains upon their combinability.  
Poultry Science 41 (5): 1936-1941.
- Crittenden L. B. y Bohren B. B. 1962.  
The effect of current egg production, time in production, age of pullet, and inbreeding on hatchability and hatching time.  
Poultry Science 41 (2): 426-433.
- Dakhnovskii N. V. y Dubovskii N. V. 1963.  
Hybridizarion in pultry raising.  
Worlds Poultry Science Journal 19 (1): 20.
- Gleichauf R. 1963.  
Comparisson of the performance betwen Australorps and white Leghorns in 1961-1962.  
World Poultry Science Journal 19 (3): 222.
- Hutt F. B. 1958  
Genética Avícola. (Salvat)
- Jaap G. R. 1962.  
Ratas of progress from intrapopulation selection to increase growth rats in chickens.  
Poultry Science 41 (5): 1653-1658.
- King D. F. 1963.  
Egg production of chicken raised and kept in darkness.  
Poultry Science 41 (5): 1499-1503.
- Kushner H. F. 1967.  
La herencia y los factores del medio ambiente.  
Rev. Avicultura. Junio 1967.

- Mann G. E. 1962.  
Produccion de híbridos en avicultura. (Acribia).
- Mann G. E. 1962.  
Genética avícola. (Acribia).
- Marr J. E. y Garland F. W. 1962.  
Effect of controled daylength during the growing and laying periods on egg production.  
Poultry Science 41 (5): 1663-1669.
- McDonald M. W. 1962.  
Heterosis y variaciones genéticas en el metabolismo de las gallinas.  
Memorias del XI Congreso Mundial de Avicultura.
- Mostageer A. y Kamar G. A. R. 1961.  
On the inheritance of egg weight.  
Poultry Science 40 (4): 857-860.
- Noles R. K, Smith R. E. y Jones G. E. 1962.  
The effects of selected light treatmente on egg production.  
Poultry Science 41 (5): 1670-1675.
- Pasvogel M. W., Kurnick y Hinds 1962.  
Desarrollo de cuatro líneas de Leghorn on zona cálida.  
Memorias del XI Congreso Mundial de Avicultura.
- Ponianzhkevich E. E. 1962.  
Métodos para la formación de razas de aves en la URSS.  
Memorias del XI Congreso Mundial de Avicultura.
- Powell-Owen W. 1953.  
The complete poultry book. (Cassell).
- Shapovalov Y. Y. 1963.  
A comparative study of the growth and development of young stock of Russian white and Yubilei chickens.  
World's Poultry Science Journal 19 (1): 23.
- Siegel P. B. 1962.  
Selection for body weight at eight weeks of age.  
Poultry Science 41 (3): 954-961.

DT Berhaut

4/10/63  
Berhaut