

BOVINOTECNIA

RELACIONES ENTRE EL PESO DE LA VACA AL PARIR, EL PESO AL NACER
Y LOS AUMENTOS DE PESO DE SUS TERNEROS HASTA LOS CUATRO MESES
DE EDAD

Bernardino Mattos

RELACIONES ENTRE EL PESO DE LA VACA AL PARIR, EL PESO AL NACER

Y LOS AUMENTOS DE PESO DE SUS TERNEROS HASTA LOS CUATRO MESES

DE EDAD

De acuerdo a como se realiza la explotación del ganado de carne en nuestro país, el crecimiento de los terneros al pie de la madre depende fundamentalmente de la habilidad materna de la vaca. Investigaciones realizadas en otros países han demostrado la gran influencia de la habilidad materna sobre el crecimiento de los terneros.

Para lograr terneros con buenos pesos al destete es imprescindible que los mismos hayan tenido una buena crianza desde el nacimiento hasta el destete. Trabajos experimentales han demostrado que la ganancia del ternero hasta los cuatro meses de edad depende fundamentalmente de la leche de la madre. A partir de ese momento las diferencias entre ganancias de distintos terneros, se explican más por la calidad y cantidad de la pastura a la cual tengan acceso que por la cantidad de leche que pueda proporcionarle la madre. Es así entonces que la ganancia de peso hasta los cuatro meses y el peso a los cuatro meses constituyen un reflejo de la cantidad de leche que puedan haber consumido.

En el presente trabajo se analizan el grado de relación entre los aumentos de peso de los terneros realizados en los primeros cuatro meses de vida y también la relación entre el peso al nacer y el peso de la vaca.

Reseña Bibliográfica

En la explotación del ganado de carne la velocidad de crecimiento es una de las características más importantes desde el punto de vista económico, tanto en la vida predestete como post-destete.

La velocidad de crecimiento predestete está influenciada por una serie de factores genéticos y ambientales.

Dentro de estos factores tenemos de acuerdo a Sewell et al. (1963): Peso al nacer. Edad del ternero. Sexo del ternero. Edad de la madre. Estación de nacimiento. Toro.

La influencia ambiental es relativamente importante en cuanto a la variación de los pesos al destete de los terneros ya que según Swiger (1961) la heredabilidad del peso al destete es de 0,25.

Dentro de los factores ambientales que influyen sobre la ganancia de peso predestete, la producción de leche de la madre es quizás de los más importantes. Así según Heyns (1959 a) vacas que producían más de 15 lb. de leche por día destetaron terneros con 506 lbs. de peso; vacas que produjeron de 11 a 14 lbs. por día destetaron terneros de 431 lbs. y vacas que produjeron menos de 10 lbs. por día destetaron terneros de 358 lbs.

El mismo autor enfatiza el hecho de que la producción de leche de la madre juega su rol más importante en el aumento de peso de los terneros durante los tres primeros meses de vida. De acuerdo a éstos resultados la habilidad materna de la vaca es de vital importancia para aumentar la producción de carne.

Según Knapp and Black (1941) citados por Dahmen y Begart (1952) aproximadamente el 80 % del tamaño esquelético adulto se ha alcanzado al final del período de amamantamiento, mientras que sólo se ha alcanzado el 40 % del peso adulto. Estos datos sirven para demostrar una vez más la importancia de la ganancia de peso predestete en la economía de la ganancia en la producción de carne.

Gifford (1949) citado por Dahmen y Begart (1952) encontró que existe una alta correlación entre la producción de leche de la vacas Hereford y la velocidad de crecimiento de sus terneros en los primeros cuatro meses. El mismo autor sugiere que parece estar más controlada la producción de leche por la capacidad de consumo del ternero que por la producción total de leche de la vaca.

También Drewry et al. (1959) encontraron una correlación de 0,43 entre la producción de leche de la vaca y la ganancia de peso desde el nacimiento a los seis meses de edad.

Caldwell et al. (1962); trabajando con 58 vacas Hereford y sus respectivos terneros encontró correlaciones altamente significativas entre la ganancia del ternero y la producción de leche de la madre hasta los 180 días de lactancia. Estas corre-

laciones fueron de 0,64 para los primeros 30 días, 0,51 para los 60 días, 0,35 para los 90 días y 0,52 a los 180 días.

De acuerdo a Sewell et al. (1963) la mayoría de los estudios realizados muestran que dentro de una raza hay una tendencia en el sentido que los terneros más pesados al nacimiento son más pesados al destete. Dentro de los factores que pueden afectar el peso al nacer uno de los más importantes es el peso de la vaca en el momento de parir. Dawson et al. (1947) citados por Sewell et al. (1963) encontraron que el peso de la vaca al parir estaba relacionado con el peso al nacer del ternero; siendo esta relación muy similar a la que encontré entre la edad de la vaca y el peso al nacer de los terneros.

Knapp et al. (1940) citados por Sewell et al. (1963) encontraron una correlación de 0,22 entre el peso al nacer y el peso de la vaca al parir.

Heyns (1959 b) encontró que por cada 10 lbs. de aumento en el peso al nacer del ternero la ganancia de peso hasta los 8 meses se aumentaba en 90 lbs. o más. También encontró que terneros con un promedio de peso al nacer por encima de 70 lbs. al nacer al destete pesaban 460 lbs. y que terneros con pesos promedios por debajo de 70 lbs. al nacer pesaban 377 lbs. al destete.

Stanley (1938) citado por Sewell et al. (1963) encontró un coeficiente de correlación altamente significativo de $0,58 \pm 0,03$ entre el peso al nacer de los terneros y la ganancia diaria hasta el destete en terneros criados a campo. Terneros 10 lbs. más pesados al nacer incrementaron su ganancia diaria desde el nacimiento hasta los 200 días de edad en 0,23 lb., resultando por lo tanto terneros 46 lbs. más pesados.

Dawson et al. (1947) citados por Sewell et al. (1963) también encontraron que los terneros más pesados al nacer hacían mayores ganancias predestete. Además encontraron una correlación de - 0,58 entre el peso al nacer y el número de días requerido para llegar a las 500 lbs. de peso vivo.

Wallace et al. (1963) encontró un coeficiente de correlación de 0,67 entre la ganancia predestete y el peso a los dos años. Este trabajo como los citados previamente demuestra una vez más la tremenda importancia predestete.

Swiger (1961) encontró una correlación fenotípica entre el peso al nacer y el peso al destete de 0,31 y una correlación genética de 0,69. Además una correlación fenotípica entre el peso al nacer y el peso final de 0,36 y una genética de 0,78.

Finalmente Caldwell et al. (1962) trabajando con la raza Hereford encontraron correlaciones altamente significativas entre la ganancia de peso del ternero y el peso de la vaca. Estas correlaciones fueron de 0,41 en los primeros 30 días de lactancia, 0,44 a los 60 días de lactancia, 0,38 a los 90 días de lactancia y 0,46 a los 250 días de lactancia.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en 1962 en la Estancia Cardoso, situada en el Depto. de Tacuarembó sobre la Estación Churchill, en la 3a. Sección Policial del departamento.

Se utilizaron en el trabajo 45 vacas Hereford, uniformes en conformación.

Las vacas estuvieron en campos naturales de buena producción forrajera. Son suelos denominados praderas negras profundas situadas sobre Basalto.

Se tomaron los pesos al parir de las vacas, los pesos al nacer de los terneros y sus aumentos mensuales hasta los cuatro meses de edad y el peso de las vacas a los 4 meses de lactancia.

Las pesadas se realizaban de mañana, previo ayuno de 12 - 14 horas.

Durante el trabajo se eliminó una vaca posteriormente al parto por problemas de ubre.

Métodos

El análisis estadístico consistió en la determinación de coeficientes de correlaciones y regresiones simples.

Se hace notar que para el cálculo estadístico sólo se utilizaron las vacas que tenían todas las pesadas durante todos los periodos. Para el análisis se tomaron 38 vacas con sus respectivos terneros.

No. de vaca	Peso al parir	Fecha Nac.	Sexo	Peso al Nacer	Peso ler. mes	Peso 2o. mes	Peso 3er. mes	Peso 4o. mes	Peso vaca 4o. mes
39	546	10/2	H	36	64	92	110	136	486
78	512	10/2	M	42	66	95	114	—	—
83	542	10/2	H	38	56	79	100	124	512
66	430	15/2	M	38	54	78	96	106	392
54	472	15/2	H	36	54	68	82	96	438
59	570	17/2	H	33	56	86	109	130	484
91	512	16/2	H	46	66	88	110	130	462
11	380	14/2	H	28	42	64	80	100	386
20	450	15/2	H	28	56	75	102	120	452
26	460	18/2	H	30	50	74	100	118	452
12	408	18/2	M	32	56	80	101	120	400
38	520	19/2	M	32	Esta vaca se eliminé por defecto en la ubre				
85	548	20/2	H	40	68	102	112	124	460
96	426	20/2	M	32	68	100	110	118	306
84	470	22/2	H	40	74	100	110	122	424
92	412	22/2	M	38	62	88	102	108	468
105	490	22/2	H	40	66	96	104	121	444
79	428	26/2	H	24	42	70	86	92	380
95	542	26/2	H	30	50	90	105	114	456
93	426	26/2	H	32	58	84	98	112	350
109	500	26/2	M	30	64	92	118	130	400
24	502	26/2	H	32	56	88	102	112	426
33	476	26/2	H	34	54	78	92	126	396
4	432	26/2	H	32	56	86	98	100	440
81	490	27/2	H	36	52	80	—	110	410
16	474	27/2	H	34	56	82	96	94	394
53	500	28/2	M	42	68	100	111	130	426

No. de vaca	Peso al parir	Fecha Nac.	Sexo	Peso al nacer	Peso 1er. mes	Peso 2o. mes	Peso 3er. mes	Peso 4o. mes	Peso vaca 4o. mes
68	370	28/2	H	34	54	80	88	90	354
9	458	28/2	H	28	48	80	100	100	400
35	470	28/2	H	30	60	88	108	118	442
42	448	5/3	H	40	78	94	116	---	---
99	498	3/3	M	50	66	92	102	116	456
80	486	3/3	H	44	58	86	100	106	432
82	512	3/3	M	52	72	88	106	100	450
15	416	11/3	M	34	56	74	100	94	390
72	438	19/3	M	34	52	74	104	94	406
29	432	19/3	M	28	50	72	82	88	360
74	416	20/3	H	30	40	62	86	82	360
75	496	21/3	M	30	54	80	100	100	400
69	438	25/3	H	30	46	70	84	90	392
17	496	11/3	M	32	60	74	102	94	440
76	462	7/4	M	50	72	92	---	107	436
23	454	10/4	M	36	52	82	---	100	458
10	432	10/4	H	38	66	---	90	---	---
60	460	19/4	M	---	50	76	92	102	320

Para el análisis estadístico no se tomaron en cuenta las vacas Nos. 78 - 38 -

42 - 76 - 23 - 10 - 60 -

Resultados y Discusión

1) Correlación y Regresión del peso al nacer sobre el peso de la vaca al parir.

El coeficiente de correlación resultó de 0,33 ($P < 0,05$) indicando que existe una relación positiva entre el peso de la vaca y el peso al nacer del ternero. Este resultado concuerda con lo citado en la bibliografía consultada.

El coeficiente de Regresión del peso al nacer sobre el peso de la vaca fué de 0,041 Kg.

El análisis de variancia se expone en el cuadro No. 1.

Cuadro No. 1.

Análisis de Variación de la Regresión del peso al nacer sobre el peso de la vaca al parir.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	156,23	156,23	4,489 *
Error	36	1.252,77	34,80	
Total	37	1.409,00		

* ($P < 0,05$)

Se puede apreciar que el estado de la vaca medido a través de su peso vivo tiene una influencia significativa sobre el peso al nacer de su ternero.

Este resultado es desde todo punto de vista lógico y esperado.

2) Correlación y Regresión del peso de los terneros a los cuatro meses sobre el peso al nacer.

El coeficiente de correlación resultó de 0,36 ($P < 0,05$) y el de regresión de 0,850.

Cuadro No.2

Análisis de variancia de la regresión del peso de los terneros a los cuatro meses sobre el peso al nacer.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	1.019,15	1.019,15	5,42 *
Error	36	6.764,85	187,91	
Total	37	7.784,00		

* ($P < 0,05$)

De acuerdo a los resultados obtenidos aparece bien nítida la relación entre el peso al nacer y la ganancia de peso hasta los cuatro meses. La importancia de esta relación se visualiza perfectamente al comprobar que por cada kilo más al nacer los terneros pesaron 0,850 kg. más a los cuatro meses.

3) Correlación y Regresión del peso del ternero a los cuatro meses sobre el peso de la vaca a los cuatro meses de lactancia.

El coeficiente de correlación resultó de 0,53 ($P < 0,01$) y el coeficiente de regresión de 0,160.

Cuadro No. 3.

Análisis de variancia de la regresión del peso del ternero a los cuatro meses sobre el peso de la vaca a los cuatro meses de lactancia.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	2.180,16	2.180,16	14,00 * *
Error	36	5.603,84	155,66	
Total	37	7.784,00		

* * ($P < 0,01$)

Esto significa que por cada 10 kgs. más de peso vivo de las vacas tenían al pie terneros 1,600 kg. más pesados. Es decir entonces que las vacas con más peso (o en mejor estado) estaban criando terneros más pesados.

4) Correlación y regresión del aumento de peso del ternero desde el nacimiento hasta los cuatro meses sobre el aumento de peso de las vacas de la parición hasta los cuatro meses de lactancia.

Coefficiente de correlación resultó de 0,20 y el de regresión 0,077.

Cuadro No. 4.

Análisis de variancia de la regresión del aumento de peso del ternero desde el nacimiento hasta los cuatro meses sobre el aumento de las vacas desde la parición hasta los cuatro meses de lactancia.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	272,20	272,20	1,41
Error	36	6.939,80	192,77	
Total	37	7.212,00		

Una vez más se encuentra una relación positiva entre los aumentos de peso del ternero y el aumento de peso de su madre aunque no estadísticamente significativa.

5) Correlación y regresión del peso del ternero a los cuatro meses sobre el aumento de peso del primer mes.

Coefficiente de correlación de 0,50 ($P < 0,01$) y el coeficiente de regresión de 1,240.

Cuadro No. 5.

Análisis de variancia de la regresión del peso del ternero a los cuatro meses sobre el aumento de peso del primer mes.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	1.955,48	1.955,48	12,07 * *
Error	36	5.828,52	161,90	
Total	37	7.784,00		

* * ($P < 0,01$)

Resulta evidente que el aumento de peso durante el primer mes de vida del ternero resulta una muy buena indicación de cual será el peso a los cuatro meses de edad, momento en el cual de acuerdo a la bibliografía citada, empieza a tener menos importancia la producción de leche de la vaca.

Este aumento del primer mes en este sentido resultó el mejor indicador del peso a los cuatro meses.

Significa que por cada 10 kgs. más de aumento en el primer mes los terneros pesaron 12,4 kgs. más a los cuatro meses.

6) Correlación y regresión del peso a los cuatro meses sobre el aumento de peso del segundo mes.

Coefficientes de correlación de 0,35 ($P < 0,05$) y la regresión de 1,000.

Cuadro No. 6.

Análisis de variancia de la regresión del peso a los cuatro meses sobre el aumento de peso al segundo mes.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	932	932	4,89 *
Error	36	6.852	190,33	
Total	37	7.784		

* ($P < 0,05$)

Al igual que el aumento del primer mes, el aumento del segundo mes guardó una relación bastante estrecha con el peso a los cuatro meses de edad.

7) Correlación y regresión del peso a los cuatro meses de edad sobre el aumento de peso del tercer mes.

Coefficiente de correlación = - 0,10 y el de regresión = - 0,230

Cuadro No. 7.

Análisis de variancia de la regresión del peso a los cuatro meses sobre el aumento de peso del tercer mes.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	75,44	75,44	0,34
Error	35	7.707,56	220,21	
Total	36	7.783,00		

El aumento del tercer mes resultó el único caso en que la relación no resultó positiva, aunque cabe consignar que no fué estadísticamente significativa. De acuerdo a la forma en que se llevó el ensayo resulta sumamente dificultoso explicar el por qué

de esta relación negativa.

8) Correlación y regresión del peso a los cuatro meses sobre el aumento de peso al cuarto mes.

Coefficiente de correlación resultó de 0,60 ($P < 0,01$) y el de regresión de 1,020.

Cuadro No. 8.

Análisis de variancia de la regresión del peso a los cuatro meses y el aumento de peso al cuarto mes.

F. Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Regresión	1	2.859,06	2.859,06	20,33 * *
Error	35	4.923,94	140,68	
Total	36	7.783,00		

* * ($P < 0,01$)

El aumento de peso del cuarto mes, al igual que los aumentos de peso del primer y segundo mes tuvo una aceptable relación positiva con el peso a los cuatro meses de edad del ternero.

Conclusiones

A través de los resultados expuestos resulta evidente que el peso de la vaca influye sobre el peso al nacer y éste a su vez sobre el peso del ternero a los cuatro meses de edad. Estas relaciones son de indudable importancia y de gran utilidad para el criador. Implica que para lograr buenos aumentos de pesos en los terneros las vacas tienen que estar en buen estado.

La correlación y regresión encontradas del aumento de peso del ternero desde el nacimiento a los cuatro meses sobre el aumento de peso de las vacas desde la parición a los cuatro meses de lactancia están en cierto modo en contradicción con los resultados obtenidos en algunos trabajos publicados, en el sentido de que la buena productora de leche generalmente disminuye su peso en las primeras etapas de su lactación. Quiere decir entonces que ésta relación pudiera ser negativa.

Excepto el aumento de peso durante el tercer mes, los aumentos del primer, segundo y cuarto mes guardan una relación bastante estrecha con el peso de los cuatro me-

ses. Sobre todo cobra importancia la relación del primer mes con el peso a los cuatro meses ya que esto implica que desde un primer momento, el criador, podría hacer una estimación bastante acertada de la habilidad materna de sus vacas.

Sin lugar a dudas los datos presentados son el reflejo evidentemente pocas observaciones.

Para poder sacar conclusiones más exactas al respecto sería de desear que este tipo de observaciones se llevara a cabo sobre un mayor número de vacas y durante varios años sucesivos.

Caldwell J.; Patterson T.B. and Anthony W.B. 1962. The influence of total milk production, butterfat, protein, total solids, change in cow weigh and their interrelationships on calf weight and slaughter grades in beef cows. Paper presented at annual meeting of the Southern Association of Agricultural Workers, February 5-7, 1962, Jacksonville, Florida.

Drewry K.J., Brown C.J. and Honea R.S. 1959. Relationships among factors associated with mothering ability in beef cattle. Journal of Animal Science 18: 938-946

Dahmen J.J.; Bogart R. 1952. Some factors affecting rate and economy of gains in beef cattle. Agricultural Experiment Station Technical. Bulletin 26. Oregon State College.

Heyns H. 1959 a. Calf must receive sufficient milk during first three months. Farming in South Africa 35: 36-37

Heyns H. 1959 b. Birth weight of beef cattle important. Farming in South Africa 35: 19-20.

Sewell H.B.; Comfort J.E.; Day B.N.; Lasley J. 1963. Genetic and Environmental factors influencing the weaning weight of beef calves. Research Bulletin 823. Agricultural Experiment Station of Missouri.

Swiger L.A. 1961. Genetic and Environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. Journal of Animal Science 20: 183-188

Wallace J.D.; Raleigh R.J.; Bogart R.; and Sawyer W.A.; Brinks J.S. and Clark R.T. 1963. Proceedings of the Western Section of the American Society of Animal Science. Volumen 14: XII-1-XII-5

Janine L. L. L.

Burgardine L. L. L.

OVICULTURA

SELECCION POR FERTILIDAD

Bernardino Mattos

SELECCION POR FERTILIDAD

El principal problema que presenta la cría de lanares en nuestro país es la baja tasa de procreos, la cual incide en la eficiencia reproductiva de los ovinos. Se trata por lo tanto de hallar los medios que eleven al máximo la eficiencia reproductiva.

La nutrición, el manejo y la selección son las tres vías que disponemos para lograr dichos objetivos.

Los mejores resultados son apreciables a corto plazo a través de la nutrición y manejo. Con respecto a la selección existen un conjunto de datos obtenidos en todo el mundo que aún no han sido aplicados.

Composición de la majada nacional.

Ovejas de cría	7.500.000	34,1 %
Ovejas no servidas	2.150.000	9,8 %
Ovejas viejas	1.400.000	6,4 %
Borregas de un año	2.250.000	10,2 %
Borregos de un año	2.250.000	10,2 %
Capones	6.150.000	27,9 %
Carneros	300.000	1,4 %

Observando este cuadro notamos un bajo porcentaje de ovejas de cría (34,1 %), un alto porcentaje de ovejas jóvenes no servidas (20 %) y un elevado número de capones (38,1 %).

Existe una necesidad de mejorar los procreos ya que esta es la única manera de cambiar la composición de la majada nacional a corto plazo.

Los porcentajes de parición en nuestro país oscilan entre un 80 y 90 %. Sin embargo existe otro porcentaje a tomar en cuenta que es más interesante que el porcentaje de parición; éste es el porcentaje de corderos destetados o sea la "Tasa de reproducción efectiva". Esta tasa de reproducción efectiva es para nuestro país referidos al total de ovejas de cría de un 60 %; si la referimos al total de hembras mayores de un año alcanza un 40,7 %.

Basado en las estimaciones de 90 % de parición y 60 % de destete, vemos que

existe una pérdida anual de 2.000.000 de corderos. Esta es una pérdida real y se atribuyen a una nutrición deficiente en las etapas críticas de fines de gestación y durante la lactancia; otra pérdida importante es debida a la época de parición.

Sin embargo existe una pérdida potencial aún mayor, ya que a la oveja podemos asignarle un potencial reproductivo de 150 %, debido a que gesta por lo menos una vez al año y los partes múltiples son comunes. Potencialmente el país pierde 90 % de corderos cada 100 ovejas encarneradas.

Una alta eficiencia reproductiva es un requisito indispensable en cualquier programa de mejora de producción animal. Un aumento en la tasa de procreos nos permitiría una mayor disponibilidad de corderos para la venta y mejores posibilidades de selección.

La tendencia actual de la producción ovina combina un doble propósito: obtener mayor cantidad de lana y mayor número de corderos. Esto es actualmente obtenible. Existen investigaciones realizadas por Turner, Young y Dun de cuyos resultados se saca en conclusión que es factible obtener ambas mejoras al no encontrar incompatibilidad digna de ser tomada en cuenta entre ambos caracteres.

De éste modo es posible obtener un abaratamiento en la producción de lana a través de un mayor número de corderos.

Factores que afectan la fertilidad de la oveja.

Los trabajos sobre el control de la fertilidad se han dirigido a encontrar las maneras de incrementar el número de corderos nacidos y destetados por medio de mejoras en los sistemas de nutrición, manejo y selección.

Dentro de los factores que afectan la fertilidad tenemos factores genéticos y ambientales.

a) Factores genéticos

Raza. Pocos ensayos se ha hecho sobre las diferencias de fertilidad entre las diferentes razas y éstas no han manifestado limitaciones serias en su capacidad reproductiva. Hay poca información en la cual se hayan comparado diferentes razas con respecto a sus nacimientos múltiples en las mismas condiciones, por lo cual no

se puede afirmar científicamente que haya una raza más fértil que otra.

b) Factores ambientales.

Luz. Su estación de cría comienza con el acortamiento de las horas de luz. Las diferencias raciales son grandes frente al estímulo producido por la luz; así tenemos razas monoéstricas o con muy pocos celos al año o hasta razas de reproducción continua como algunas líneas de Merino, Karakul.

A pesar de éstas diferencias existen tendencias que son comunes a todas las razas, que son:

- La actividad sexual se presenta en la mayoría de las ovejas desde fines de verano y otoño.
- La fertilidad como la fecundidad son mayores en el otoño.

Dun R.B. (1961) cita que encarnando en otra época que no sea otoño existe una pérdida que varía de 10 a 20 % de corderos.

Nutrición. Consideraremos el efecto de éste punto en la encarnada, en la gestación y en la lactancia.

- Encarnada. Influye principalmente a través del peso vivo de la oveja y es de fundamental importancia en el momento de la encarnada; aquí tenemos dos efectos uno estático que es el peso en si. Existe un peso crítico por debajo del cual la oveja no se reproduce con la máxima eficiencia; es posible lograr un aumento del 6 % de corderos nacidos por cada 5 kg. más de peso de la madre. El otro efecto es el dinámico que es la evolución que viene sufriendo el peso durante la encarnada.

El comportamiento reproductivo de una oveja que viene aumentando de peso será superior al de una oveja que va disminuyendo, aunque ésta última no baje del peso crítico.

Los porcentajes de parición en ovejas que aumentan de peso en la encarnada serán mayores debido a la incidencia de los partos múltiples. El peso vivo afecta en primer lugar la ocurrencia de celos, luego la eficiencia en la fertilización y por último la proporción de ovulaciones múltiples.

- Gestación. Es de vital importancia en las últimas seis semanas de vida in-

tra uterina, por lo cual debemos hacer coincidir éste momento con la máxima producción de forraje. De ésta forma tendremos corderos con mejores pesos al nacer y una mayor producción de leche en las madres. Estos componentes son los que determinan la posibilidad de sobrevivencia y el posterior crecimiento de los mismos.

- Lactación. En ésta etapa la nutrición determinará un crecimiento mayor. También afectará la producción de lana al madurar más rápidamente los folículos que aún no están formando fibra. Influye en la sobrevivencia del cordero.

Otros factores pueden ser los climáticos que pueden ocurrir durante la parición.

Factores que afectan la fertilidad del carnero.

La fertilidad del carnero presenta una variación estacional que se acentúa hacia el otoño, promoviéndose en ésa época una mayor actividad sexual.

Las altas temperaturas son capaces de inducir una esterilidad temporaria.

Diets demasiado ricas en proteínas y deficientes en vitamina A producen esterilidad temporaria.

Fases del ciclo reproductivo.

El nivel efectivo de fertilidad depende:

- 1) Número de óvulos producidos o " Tasa ovulatoria "
- 2) Número de óvulos fertilizados o " Tasa de concepción "
- 3) Número de óvulos que se transforman en un cordero.
- 4) Número de corderos que llegan a adultos.

La tasa ovulatoria o el número de óvulos producidos tiene dos componentes que es necesario conocer. Uno es el porcentaje de ovejas que ovulan y el segundo es conocer dentro de ellas las que presentan ovulaciones múltiples.

La tasa ovulatoria es afectada por la estación, alcanzándose los máximos en el otoño y por la nutrición.

La tasa de concepción o el número de óvulos fertilizados tiene un comportamiento similar al de la tasa ovulatoria. La causa de éste comportamiento puede deberse:

- La probabilidad de que una oveja sea fecundada es mayor cuando se producen dos óvulos que cuando se produce ovulación simples.

- La mayor fertilidad de los carneros en el otoño.
- Una mayor fertilidad inherente a esa época en la oveja.

Morley F.H (1954) citado por Dolling et al (1967) señalan que las pérdidas prenatales oscilan entre el 25 y 30 %. Indican también que éstas ocurren en las primeras tres semanas posteriores al servicio.

Dolling C.H.S et al (1967) citan que Hammond J. obtuvo pérdidas totales de 12,9 % para el total de embriones antes y después de la implantación.

Henning W.L. (1939) citado por Dolling (1967) estimó una pérdida total de un 16 % trabajando con material de un matadero.

El número de óvulos que se transforman en un cordero puede verse afectada:

- Temperatura. Altas temperaturas pueden inducir mortalidad embrionaria. Dutt R.H (1959) citados por Azzarini M. y Ponzoni R. (1968)
- Nutrición. Especialmente en las últimas etapas de gestación y actualmente existen evidencias que es un factor crítico en la implantación. Eddey T.N. (1966) citado por Azzarini M- y Ponzoni R. (1968)
- Edad de las ovejas. Las borregas tienen mayores problemas de implantación.

Selección por Fertilidad.

Los puntos principales que afectan la fertilidad son:

- 1) La baja fertilidad se puede atribuir a factores ambientales y de manejo.
- 2) Los resultados de investigación indican que la fertilidad se puede mejorar por selección.
- 3) La performance de ovejas nacidas mellizas es un factor básico en el valor económico de las mejoras de la fertilidad.

A través de la selección obtendremos progresos permanentes y acumulativos. Estos progresos están condicionados a varios factores.

á) Heredabilidad del carácter a seleccionar.

Heredabilidad es la proporción del diferencial de selección de ambos padres que aparece en la descendencia.

Young S.S.Y et al (1965) estiman que la heredabilidad del peso de lana limpia

a los dos dientes es de 0,4.

La heredabilidad estimada para la tasa de reproducción a los tres años de edad es de 0,35 y para los dos años es de 0,03 (dos dientes).

b) Diferencial de Selección.

Se define como la diferencia existente entre el promedio de los individuos seleccionados y el promedio de la población original sin seleccionar.

Un aumento de procreos permite aumentar el diferencial de selección ya que existiendo mayor cantidad de animales es posible realizar más cantidad de refugos.

c) Eficiencia de los procedimientos de Selección.

La eficiencia de la selección se basa en los métodos de selección aplicados y en las diferencias que existe entre unas ovejas y otras, según el carácter que se está considerando.

Cuando la selección es aplicada a mejorar generaciones venideras, la eficiencia de selección está limitada por la heredabilidad de esas diferencias. Estas diferencias pueden ser debidas a causas genéticas o ambientales.

Para que la selección sea de una eficiencia mayor los métodos de selección deben aplicarse a una edad temprana, siendo necesario conocer si la parición a temprana edad, es una indicación de buena performance posterior de la madre. Turner (1966) cita que ovejas que criaron un cordero en su primera parición tuvieron un comportamiento posterior superior, comparado con ovejas que no criaron un cordero en su primera parición; pero esas diferencias no son suficientemente grandes como para realizar un refugio de ovejas por falla en su primera parición. Podría ser más efectivo seleccionar por carácter mellicero que seleccionar contra la esterilidad.

Turner H.N. (1958) estimaron una repetibilidad de 0,3 para el número de corde-ros dejados por una misma oveja en sucesivas pariciones. Turner cita una repetibilidad del peso del vellón de 0,6 a 0,8; esto indica que si un rasgo es muy repetible, las determinaciones hechas a una edad temprana son una guía confiable para toda la vida en el orden de mérito de la majada.

Azzarini M y Ponzoni R. (1968) indican que si a la apreciación visual le agrega-

mos algunas medidas objetivas, la eficiencia de la selección para el peso de vellón aumenta de 200 a 300 %.

d) Ganancia genética.

La ganancia genética anual se define:

Diferencial de Selección X Heredabilidad

Intervale de Generaciones

En ésta relación los únicos términos que podemos modificar son el diferencial de selección y la edad promedio de los padres. Para reducir al máximo la edad promedio de los padres, los animales usados deben ser lo más jóvenes posible, obteniendo de ésta manera la máxima ganancia genética anual. Esto es practicable siempre que la selección a edad temprana sea un índice seguro de la superioridad de éstos animales.

Tanto las características de producción de lana como la tasa de fertilidad pueden seleccionarse con gran seguridad en el primer vellón y en una parición que no sea la primera.

e) Intervalo de Generaciones.

Se define este intervalo como la edad promedio de los padres, en el momento de nacer sus hijos.

Para reducir al máximo éstas características tenemos dos caminos:

- Un mayor refugio en la majada de cría para bajar el promedio de edad.
- Adelantar al máximo la edad de encarnerada y por lo tanto su primera parición.

f) Variabilidad del Carácter.

La variabilidad en las majadas es relativamente grande y de ella dependen en parte los progresos que se pueden esperar y obtener. Los progresos obtenidos a través de la selección en los primeros años suelen ser rápidos y van decreciendo a medida que se reduce la variabilidad de ésa característica que estamos seleccionando.

Considerados los factores que intervienen en la selección ésta se puede encarar de dos maneras:

1) Selección directa.

La selección directa para lograr aumentos en las tasas reproductivas puede

hacerse por tres caminos:

- a) Seleccionando ovejas que han dado mayor número de corderos.
- b) Selección de ovejas que han dado mayor número de corderos nacidos y sobrevivientes, en el momento del destete.
- c) Eliminando ovejas falladas.

1. a. Selección de ovejas que han dado mayor número de corderos.

La selección para aumentar el número de corderos nacidos se puede hacer tratando de conseguir nacimientos múltiples y de que éstos incidan cada vez más en la majada de selección. Existen diferencias en el comportamiento posterior entre ovejas que tuvieron 0-1 ó 2 corderos a los dos años de edad. Turner H.N. (1966) al comparar las ovejas que tuvieron mellizos con las de parto simple obtuvo diferencias mayores que comparando ovejas de parto simple con las falladas.

Majadas seleccionadas por alto y bajo porcentaje de mellizos asociando las primeras tres pariciones y las tres subsiguientes mantienen las diferencias comprobadas entre ellas. La selección basada en nacimientos múltiples puede aprovecharse para aumentar los procreos.

1.b. Selección de ovejas que han dado mayor número de corderos nacidos y sobrevivientes en el momento del destete.

Las ovejas que criaron un cordero hasta el destete en su primera parición, tuvieron una mejor performance posterior, pero esa diferencia no es lo suficientemente grande como para que el refugo tenga efecto apreciable en el aumento de la performance de corderos criados en la majada seleccionada.

La sobrevivencia de corderos, depende en buena parte de las condiciones ambientales. Turner H.N. (1966) cita que la media de corderos únicos sobrevivientes en pasturas naturales es de 0,74 y en pasturas mejoradas es de 0,82.

La heredabilidad de la habilidad para criar de las ovejas es estimada por Young (1965) en 0,2 a 0,3 para la parición de los tres años.

El porcentaje de corderos destetados referidos a la edad de la oveja, presenta

un aumento hasta los seis años de edad con un máximo de 88 %. A los dos años es de un 62 % y a los ocho años de 80 %. Turner H.N. (1966)

1.c. Refugio de ovejas falladas.

La eliminación de ovejas falladas se puede realizar de diversas maneras:

- Refugar todas las ovejas falladas en su primera parición. De ésta manera, se refugan primerizas y por lo tanto no se pueden sacar conclusiones válidas, pues requiere consideraciones cuidadosas antes de ser puesta en práctica. Esto se debe a que el porcentaje de fallas decae entre los dos y los cinco años y el de los mellizos aumenta en ése mismo período. Según Turner H.N. (1966) la disminución de ovejas falladas varía de 0,5 a 1,7 % y el aumento de los corderos nacidos varía de 0,5 a 1 y a 6 %.

- Refugar todas las ovejas falladas a cualquier edad. Esto es practicamente imposible porque sería tan grande el número de refugadas que no se podría reponer.

- Refugio de ovejas que fallaron dos veces consecutivas o alternadas. Los experimentos muestran que los beneficios obtenidos con éste método serían casi nulos por lo menos en las majadas consideradas.

En conclusión el refugio de ovejas no conduce a disminuir la incidencia de ovejas falladas en la majada corriente.

Estos métodos de selección directa han sido estudiados para mejorar la majada actual y las futuras generaciones, de ellos se obtienen mejoras ganancias genéticas cuando el nivel de heredabilidad es alto.

Turner H.N. (1966) determino los siguientes métodos de selección:

1) Selección de Carneros.

- 1) Conservar carneros nacidos de parto múltiple.
- 2) Seleccionar el carnero con alto peso de lana limpia a los dos dientes (15-16 meses) después de una clasificación preliminar de lana.
- 3) Seleccionar los carneros a los dos dientes por alto peso de lana limpia y por haber nacido múltiple, después de una clasificación preliminar de lana.
- 4) Seleccionar los carneros a los dos dientes por alto peso de lana limpia

después de la clasificación preliminar de lana y de entre aquellos cuyas mediohermanas tuvieron el más alto número de corderos nacidos en su parición a los dos años.

Selección de Ovejas.

- 1) Seleccionar ovejas con el más alto peso de lana sucia a los 15-16 meses.
- 2) Seleccionar ovejas con el más alto peso de lana sucia a los dos dientes; entre aquellas que tuvieron el mayor número de corderos en su parición a los dos años.
- 3) Seleccionar ovejas con el más alto peso de lana sucia a los dos dientes, entre aquellas que tuvieron el mayor número de corderos en su parición a los tres años.
- 4) Seleccionar las ovejas que dieron mayor número de corderos a los tres años.
- 5) Conservar ovejas nacidas de pariciones múltiples.
- 6) Conservar ovejas nacidas de pariciones múltiples y completar el número requerido seleccionando las que tuvieron a los dos dientes mayor peso de lana sucia.
- 7) Seleccionar una proporción de ovejas con alto peso de lana sucia a los dos dientes, conservando las nacidas múltiples y completar el número requerido con ovejas de alto peso de lana sucia entre las nacidas simples.

En los puntos C1, C3, C5, C6, y C7 deben identificarse los corderos como nacidos múltiples, pero las madres no necesitan identificarse individualmente.

En los puntos O2, O3 y O4 cada oveja debe identificarse como habiendo dado 0,1 6 2 corderos en la parición que se está seleccionando, pero su comportamiento anterior no es necesario conocerlo.

En los otros puntos es necesario llevar registros de pesos de lana y número de corderos.

Turner H.N. (1966) concluye que utilizando los carneros por primera vez al año y medio de edad y descartando las ovejas después de seis encarneradas y los carneros después de dos, al cabo de 10 años de selección, cruzando C3 con C6 se espera un aumento aproximado de 30 a 40 corderos por cada cien ovejas encarneradas y de una libra de lana limpia por cabeza siempre que los carneros hayan sido seleccionados por peso de lana limpia y las ovejas por peso de lana sucia.

2. Selección Indirecta.

Es aquella que se realiza basada en una característica que no es la que queremos mejorar. Para tener éxito en las generaciones futuras, tiene que estar fuertemente asociada con la que queremos mejorar.

Dentro de las características fenotípicas que están asociadas con los aumentos de la tasa de reproducción, Turner (1966) y Dun (1961) citan:

- Cara Cubierta. La mayoría de los trabajos sobre ésta característica han sido sobre correlaciones fenotípicas y evidencias recientes indican que la preñez, la lactancia y la estación del año afectan la cantidad de lana en la cara, de modo que habría que observar el momento de la clasificación y el estado de las ovejas.

En general parece que sólo un alto grado de cubierta en la cara está asociado con una baja tasa de reproducción.

Turner H.N. (1966) concluye que las únicas estimaciones de las relaciones genéticas entre caras cubiertas y números de corderos nacidos indican una relación deseable, de modo que el refugio de ovejas con mucha lana en la cara no lleva a ninguna mejora apreciable en la tasa de reproducción de la próxima generación.

- Cantidad de arrugas. Estudios hechos por Dun R.B. (1964) (1965) citados por Turner (1966) han determinado que ovejas con gran cantidad de arrugas tienen una baja tasa reproductiva.

Los carneros con muchas arrugas son menos aptos para controlar su temperatura escrotal, que carneros con cuerpos lisos y cuando se encarnera con temperaturas altas, producen semen de baja calidad. En las ovejas sucede en forma similar; ovejas muy arrugadas crían un porcentaje menor de corderos.

El grado de arrugamiento de la piel tiene una alta heredabilidad 0,4 a 0,5 basado en estudios realizados por Young et al (1961) citados por Turner (1966). La selección contra el carácter arrugas sería rápidamente eficaz en reducir el nivel de arrugas.

Reducir el número de carneros arrugados en la majada elevaría la fertilidad de la majada actual y a la vez reduciría el nivel de arrugas en la próxima generación.

Seleccionar contra ovejas muy arrugadas no es tan eficiente como seleccionar directamente por fertilidad.

- Peso del Cuerpo. Turner H.N. (1966) ha estimado una heredabilidad de 0,6 para el peso a los 16 meses y para el número de corderos nacidos o destetados a los tres años de 0,3. La correlación genética entre ambos caracteres aunque positiva no es muy alta, 0,3 a 0,4 y la selección directa por tasa de reproducción es más efectiva que la selección indirecta a través de peso del cuerpo.

Dentro de la selección indirecta los mayores aumentos de la fertilidad se producen a través de la selección de carneros con cuerpos lisos.

Deseabilidad de los mellizos.

- Número de corderos destetados.

Para que los mellizos dejen de ser un beneficio, deben morir por lo menos la mitad más un porcentaje igual a la mitad del porcentaje de mortalidad que se produce entre los corderos de parto único.

En experimentos realizados por Dun R.B (1961) la mortalidad de los grupos seleccionados por alto porcentaje de mellizos fué de 27 % y de 19 % para los del grupo seleccionado por corderos únicos.. Entre los descendientes del grupo mellicero nacieron 24 corderos más cada 100 ovejas encarneradas que los del grupo de únicos y destetaron 17 corderos más.

Una de las características sobresalientes es que las ovejas seleccionadas por carácter mellicero, destetan un peso mayor de corderos, aunque los corderos mellizos sean más livianos que los únicos.

- Tasa de mortalidad.

La tasa de mortalidad de ovejas nacidas mellizas es similar a las de las nacidas simples.

- Mantenimiento de la producción de corderos con la edad.

Turner H.N (1962) trabajando con grupos seleccionados por carácter mellicero y no seleccionado por ésa cualidad concluye que la producción de corderos baja con la edad en ambos grupos, pero siempre la tasa de reproducción de los mellizos es

superior a los del grupo no mellicero.

- La producción de lana en las ovejas que están criando mellizos.

Turner H.N (1962) indica que ovejas que criaron mellizos produjeron menor cantidad de lana pero a su vez destetaron mayor peso de cordero. También indica que los datos existentes son preliminares y necesitan mayor investigación.

- Producción de lana en la progenie de ovejas mellizas.

Turner H.N (1962) en estudios realizados durante cuatro años consecutivos indica que ovejas que nacieron mellizas dejaron una descendencia de 6 corderos más por cada 100 ovejas encarneradas que las nacidas simples, pero destetaron 5 corderos con 120 lb. más de peso y esquilan 26 lb. menos de lana sucia. Observó también una diferencia de 0,3 lb. de lana limpia por cabeza entre ovejas nacidas mellizas y simples a los dos dientes, que corresponde a una diferencia de 0,5 lb. de lana sucia por cabeza. Cita que en otras zonas ésta diferencia es nula y está afectada grandemente por el ambiente. Con buena alimentación probablemente los mellizos no sean aventajados por los únicos.

- Promedio del crecimiento al destete.

Turner H.N (1962) cita que los corderos nacidos mellizos son indistinguibles a los 18 meses de edad, o sea que los mellizos superan la diferencia de peso inicial y a los 18 meses son comercialmente iguales.

Selección por presentación de celos en corderos.

CH'ang citado por Turner H.N (1962) trabajando con Romney ha determinado que existe una estrecha relación entre la presentación y número de celos y la prolificidad. Esta selección a través de la presentación de celos tendría grandes ventajas ya que se realizaría a los seis meses de edad.

Selección por índice de parición.

Esta selección incluye varias características importantes:

- a) Partos múltiples
- b) Habilidad materna y producción de leche de la oveja
- c) Longevidad y mantenimiento de conformación de la oveja

Primeramente debemos conocer el número de pariciones que tiene cada oveja y los pesos de sus corderos al destete y la producción media en peso de los corderos.

Se aplica primeramente la fórmula $\frac{N}{N-3}$; donde N es el número de pariciones.

Luego obtenemos la diferencia en peso de los corderos hijos de la oveja considerada sobre el peso promedio de los corderos de la majada, sobre el número de pariciones que tuvo la oveja.

$$\frac{\text{Peso del cordero al destete} - \text{Peso promedio de los corderos al destete}}{\text{Número de pariciones}}$$

Posteriormente multiplicamos ambos resultados y tenemos el índice de parición.

La selección por índice de parición tiene ventajas sobre la selección directa sobre el carácter mellicero, pero es necesario llevar varios registros que son de una aplicación limitada en los métodos de cría extensivo; sería una selección a aplicar en cabañas dedicadas a venta de carneros.

A través de la selección por fertilidad podremos obtener:

- Un mayor número de corderos para la venta.
- Un abaratamiento en la producción de lana por medio del aumento en la producción de carne.
- Mayores posibilidades de selección a través del mayor número de corderos.
- El comportamiento reproductivo de ovejas nacidas mellizas es un factor básico en el valor económico de las mejoras por fertilidad.
- El menor peso de vellón por cabeza de los mellizos está compensado con la mayor posibilidad de selección.
- Permitirá un mejor aprovechamiento de las pasturas.

Estos conceptos permitirán obtener aumentos en la producción y que servirán en un futuro al mejoramiento de la producción ovina de nuestro país. Es de desear que la aplicación de nuevas técnicas se generalice y a través de sus beneficios se manifieste en un aumento de exportaciones.

El Uruguay país productor de lana por excelencia debe abordar el programa del mejoramiento ovino sobre una base genética que es la que produce aumentos permanen-

tes y acumulativos, conjuntamente con mejoras en los métodos de nutrición y manejo. Es necesario el incentivar y perfeccionar estos métodos y de éste modo colocarse a la cabeza en el uso de técnicas de producción. Este es el primer paso para hacer un Uruguay más próspero.

Estamos en el comienzo de ésta época, debemos vigorizarla con el esferzo de la ciencia y crear conciencia en todos los productores que es el único camino para un desenvolvimiento económico efectivo.

Bibliografía

- Azzarini M. y Ponzoni R. (1968) Encarnerada de borregas Corriedale diente de leche. Fac. de Agronomía. Est. Exp. Dr. Mario Cassinoni. Paysandú. Repartido de la Cátedra.
- Azzarini M. y Ponzoni R. (1968) Estudio de épocas de encarnerada en tres razas ovinas, Merino, Ideal y Corriedale. Fac. de Agronomía. Est. Exp. Dr. Mario Cassinoni. Paysandú. Repartido de Cátedra.
- Azzarini M. y Ponzoni R. (1968) Incorporación de medidas objetivas en un plan de selección de ovinos. Fac. de Agronomía. Boletín de Producción Animal No.1; pag. 37
- Azzarini M. (1969) La fertilidad en los ovinos y la elección de la época de encarnerada. Est. Exp. Dr. Mario Cassinoni. Boletín de Producción Animal No. 2(en prensa)
- Clarke E.A. ; Le interesan producir más corderos ?
De Alba J. Reproducción y Genética Animal.
- Dolling C.H.S. and Nicolson A.D. (1967) Vital statistics for an experimental flock of Merino sheep. IV Failure in conception and embryonic loss as causes of failure to lamb. Australian Journal of Agricultural Research 18; 767-788
- Dun R.B. (1961) Breeding Merino sheep for higher lamb production. Wool Technology and Sheep Breeding. Vol. VIII; No. 1; 9-13
- Durán del Campo A. (1966) Sincronización del celo en los Ovinos. Manejos. Revista Agropecuaria. Setiembre 1966; pag.3
- Hyland P.G. and Turner H.N. Norma Standard diagramática para la clasificación de la cara cubierta de lana. Manejos. Revista Agropecuaria. Diciembre 1966. pag.44
- Rae A.L. Mejoramiento ovino por medio de la selección. Manejos. Revista Agropecuaria. Setiembre 1964. pag. 47
- Turner H.N. (1962) Breeding Merino sheep for multiple births. Wool Technology and Sheep Breeding. Vol. IX; No.1; pages 19-24
- Turner H.N. (1966) Selection for increased reproduction rate. Wool Technology and Sheep Breeding. Vol. XIII. No.1 pages 69-79
- Turner H.N.; Haymen R.H. and Prunster R.W. (1958) Repeatability of Twin Births. Proc.

Aust. Sec. Anim. Prod. Vol. 2; pages 106-107

Turner H.N.; Haymen R.H.; Triffitt L.K. and Prunster R.W. (1962) Response to selection for multiple births in the Australian Merino: A progress report. Animal Production Vol. 4; Part. 1; pages 165-176

Wallace R.L. Mejoramiento reproductivo de ovejas Romney en una experiencia prolongada. Manejos. Revista Agropecuaria. Marzo 1965. pag. 14.

Young S.S.Y and Turner H.N (1965) Selection schemes for improving both reproduction rate and clean wool weight in the Australian Merino under field conditions. Aust. J. Agric. Res. 16;863-880

Raul Ponzoni

Bergardino Pizzol

LANAS

APLICACION DE LA TECNICA DURAFUR BLACK R. EN TRABAJO SOBRE
DESTETE TEMPRANO Y TARDIO Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE

LA LANA

Bernardino Mattos

APLICACION DE LA TECNICA DURAFUR BLACK R. EN TRABAJO SOBRE
DESVIETE TEMPRANO Y TARDIO Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE

LA LANA

La producción de lana del Uruguay representa la actividad más económica e importante dentro del sector agropecuario.

La tendencia actual de esta producción debe ser dirigida hacia la obtención de animales más eficientes en la producción de lana. Para obtener éstos animales debemos mejorar los métodos de nutrición manejo y selección, para obtener mejoras sustanciales en la producción de lana, a corto y a largo plazo, con los máximos beneficios.

El crecimiento de la lana es uno de los factores que mayor incidencia tiene en el peso del vellón asociados con la densidad de fibras.

Dentro de las causas de variación del largo de la fibra tenemos:

- 1) Raza. Cada raza posee características naturales y heredadas. Así por ejemplo, la mecha de la raza Ideal debe ser más larga que la mecha del Merino, para una misma finura.
- 2) Selección. El largo de la fibra puede aumentarse a través de la selección. Esta mejora se realizará en las majadas actuales y en sus descendientes o sea que será de carácter permanente y acumulativo.
- 3) Nutrición. Sabemos de la importancia de su efecto en la producción de un animal, ya sea en la nutrición prenatal como post-natal, favoreciendo la formación de un mayor número de folículos y a la vez brindándole mayores posibilidades de crecimiento. Es de desear que se continúe investigando, la función que desempeña la nutrición en la producción de lana, en todos los periodos de la vida de un animal. De ésta forma podremos determinar con más exactitud los animales más eficientes y a través de ellos obtener la máxima producción por Há.
- 4) Sanidad. También conocemos los efectos de éste factor y su influencia en la producción. Animales enfermos reducen el crecimiento de su lana y el diámetro de sus fibras. Ejerciendo un control sobre ella vamos a aumentar la calidad de nuestras lanas ya que se producirá una menor ruptura de fibras, siendo importantísimo factor en la industria lanera.

5) Edad del animal. El máximo de producción de lana se alcanza alrededor del tercer año de vida, para posteriormente comenzar a decaer.

6) Influencia de la preñez. Corbett (1968) en recientes investigaciones estimó que a medida que la preñez avanza, baja el ritmo de crecimiento de la lana y en las últimas cinco semanas de gestación es el 60 % de las ovejas que no están gestando. Este efecto de la preñez en el crecimiento de la lana, en nuestro país es de consecuencias importantes en la producción total de lana.

7) Efectos de la lactación. Es otro factor ligado al anterior, que probablemente es de mayor influencia en regímenes de alimentación bajos y que tienen marcado efecto en la oveja y son de fundamental importancia en el comportamiento futuro del cordero.

Corbett(1968) analizó los efectos de la lactación y de los resultados obtenidos concluye:

- Durante la lactancia se reduce el crecimiento de la lana a pesar de un aumento en el consumo de alimento.

- Una rápida recuperación en el crecimiento de la lana al cesar la lactancia.

Todos los datos que se poseen de los efectos de acortar la lactancia, para obtener un aumento en la producción de lana no son todavía avaluables.

Otros ensayos indican que ovejas que estaban criando y que ingirieron doble cantidad de alimentos redujeron su producción sólo un 16 % comparadas con ovejas que no criaban.

Corbett (1966) comparando corderos que se destetaron a las cuatro, seis y once semanas observó que no hay diferencias en el crecimiento de la lana de sus madres en las primeras seis semanas después de la parición, pero en las cinco semanas subsiguientes aparece una diferencia de 0,1 cm.

El crecimiento de la lana en las ovejas que criaron sus corderos durante once semanas fué el 90 % de las que criaron sus corderos durante cuatro y seis semanas.

Otras experiencias variando la dotación por Há. han dado grandes diferencias en la producción de leche, llegando éstas diferencias a 0,1 litro por día. Comparando dotaciones de cuatro, ocho y doce animales por acre.

Basado en éstos ensayos llevados en otros países, en la Estación Experimental Dr. Mari Cassinoni, se realizó un control en el crecimiento de la lana para determinar los efectos causados por el destete temprano y tardío.

El control en el crecimiento de la lana se realizó empleando el método de Chapman y Wheeler (1963). Esta técnica utiliza marcas sucesivas de tintura a intervalos regulares de tiempo.

Este método presenta ventajas sobre la técnica corriente de cortar la lana a intervalos regulares de tiempo en un área constante (Merley, Lockhart y Davis. 1955)

Ventajas:

- 1) Rapidez y simplicidad de la preparación de la solución y su posterior aplicación en el campo.
- 2) Evita el cambio de clima que sufre el animal cuando las muestras del vellón son sacadas contra la piel.
- 3) No se realiza corte de la fibra, por lo consiguiente no hay puntas, hay una menor acumulación de polvo y da una medida más real del rendimiento al lavado, factor éste importantísimo para la industria textil.
- 4) Al no cortarse la fibra no se afecta el crecimiento posterior de la lana.
- 5) Es aplicable a una extensa gama de estudios agronómicos para determinar los efectos de diferentes condiciones nutricionales y de manejos en periodos cortos de tiempo y el efecto en el crecimiento de la lana.

Sin embargo para realizar buenas lecturas de crecimiento de la lana el tiempo máximo de duración de las marcas es de seis meses; o sea que para hacer mediciones anuales debemos de hacer dos o tres marcas y sus correspondientes controles.

Método.

En un recipiente conteniendo 25 cm³ de agua se disuelven lentamente 0,4 gr. de copos de Durafur Black R. A éste se le agrega 0,4 cm³ de agua oxigenada 100 vol.-- Dicha preparación debe hacerse inmediatamente antes de usarla, ya que a medida que pasan las horas la solución se va oscureciendo y perdiendo poder de tinción.

Mode de empleo.

Se traza una línea de 10 cms. en el costado medio del animal en la dirección anterior posterior o dorso ventral. Utilizamos una pipeta de Pasteur de punta fina.

Debemos de aplicar la cantidad justa de solución para humedecer las partes sobresalientes de la fibra. Si queda un exceso de solución sobre el trazo, se succiona con la misma pipeta. En animales con vellones de lana gruesa y con alto contenido de suarda, debemos de tener cuidado de no esparcir demasiado la tintura, ya que al correrse posteriormente no nos va a permitir realizar buenas lecturas; en éstos casos es aconsejable aumentar la concentración de Durafur Black R. y agua destilada al doble.

Forma de actuar.

En el momento de aplicar la solución de Durafur Black R a la lana, si existen condiciones de oxidación aparece una coloración oscura característica de la banda. Si se presentan condiciones distintas a las corrientes que impliquen algún agente reductor de la intensidad del color, debemos también contrabalancearle aumentando la concentración.

La frecuencia de aplicación depende del estudio a realizarse pero intervalos de 4 a 6 semanas son suficientes para realizar buenas lecturas.

La penetración de la solución de Durafur Black R. alcanzó una profundidad de 10 micrones sobre el espesor de la piel a las seis horas y a los seis días la profundidad de penetración de la tintura es de 50 micrones por debajo de la superficie de la piel y está por sobre el nivel donde los conductos de las glándulas sebáceas se abren en canales fibrosos. Williams y Chapman (1966).

Resultados.

Los resultados obtenidos en la medición del largo de mecha y la incidencia que tiene el destete temprano y tardío sobre el crecimiento de la lana son los que a continuación ofrecemos.

	No. de animales	Largo de mecha (en mms.)	
		9-7 al 6-8	6-8 al 3-9
Destete temprano 13 kgs. 9-7-68	27	8,58	9,16
Destete tardío 20 kgs. 3-9-68	24	7,84	8,50

Para la medición del crecimiento usamos una regla milimetrada.

Los análisis estadísticos sobre éstos resultados arrojaron diferencias significativas (P 0,05).

A través de éstos resultados vemos que existe una relación bastante estrecha en la incidencia que tiene el destete temprano en el crecimiento de la mecha. Estos de mucha importancia para los criadores de nuestro país ya que a través de un destete temprano obtendríamos:

- 1) Un mejor aprovechamiento de las mejores pasturas evitándole la doble conversión, de pasto a leche y posteriormente a carne. Además la literatura consultada indica que a partir de las ocho semanas los corderos poseen una capacidad de consumir alimento sólido con eficiencia semejante a la de un ovino adulto.
- 2) Obtendremos un aumento en la producción de lana de la oveja al reducir la lactancia.
- 3) Reduciremos la infestación de parásitos.
- 4) El ritmo de crecimiento de los corderos no se reciente. En caso de producirse alguna detención del crecimiento ésas diferencias desaparecen al año de edad.

En las majadas destinadas a la producción de lana es posible aprovechar todas éstas ventajas.

Medición del Diámetro de la fibra.

Actualmente se realizan las mediciones del diámetro de la fibra para comparar el efecto que ejerce sobre este punto un destete temprano y tardío.

Preparación de la muestra.

Se corta la fibra de lana entre las dos marcas de tintura justo por los bordes. El corte lo realizamos con tijera.

Posteriormente se realizan dos lavados en benceno para sacarle la suarda e impurezas; éstos lavados se deben realizar con cuidado para evitar que las fibras se entrecruzan ya que posteriormente es un inconveniente para realizar la preparación y la lectura del diámetro.

Luego se seca la muestra con papel secante y se deja durante 24 horas en atmósfera corriente para que se produzca un acondicionamiento higrométrico.

Para la preparación utilizamos porta y cubre objeto y como medio de montaje vaselina líquida con un índice de refracción comprendido entre 1,42 y 1,53; índice semejante al de la lana.

El procedimiento de lectura es el siguiente:

- 1) Si la fibra presenta Durafur Black R. la descartamos.
- 2) Cuando las fibras se entrecruzan en el punto de medición no procedemos a la lectura.
- 3) Tampoco realizamos lectura cuando el extremo de la fibra se encuentra dentro de la regla del lanómetro.
- 4) No realizamos mediciones de fibras estranguladas, salvo cuando se estudian efectos nutricionales.
- 5) El punto de medición es el ángulo del mm. con la base de la escala.
- 6) Cuando aparece la línea de Becke se debe realizar la lectura sobre la cara de la fibra.

Las mediciones del diámetro nos darán otra indicación sobre los efectos sobre los efectos, del destete temprano y tardío en el peso de los vellónes que conjuntamente con las mediciones del largo de mecha nos indicará en cierto modo y con una base más firme las ventajas de cual sistema es más eficiente en la producción de lana.

Sin lugar a dudas los datos obtenidos son el resultado de pocas observaciones siendo de desear que se continúe trabajando en éste tipo de ensayos durante varios

años y se lleve a cabo sobre un mayor número de animales.

La aplicación del método de Chapman y Wheeler es un aporte importante para la investigación y para la producción ya que a través de su divulgación podremos obtener cambios en los métodos de manejo y nutrición de nuestras majadas y a la vez por selección de los animales más eficientes en la producción de lana trasmitirla a generaciones futuras.

Bibliografía.

- Arbiza S. Apuntes de Lanas. Estación Experimental Dr. Mario Cassinoni. Año 1964.
- Azzarini M. y Ponzoni R. (1969) Destete de corderos a edad temprana. I. Influencia del peso y de la edad de destete en el crecimiento de corderos Ideal. Boletín Técnico Est. Exp. Dr. Mario Cassinoni. (en prensa)
- Corbett J.L. (1966) Effects of pregnancy, length of lactation, and stocking rate on the performance of Merino sheep. Proceedings of the X International Grassland Congress. Section 2. Paper No.31.
- Corbet J.L. (1968) Production and time of weaning. C.S.I.R.O. Pastoral Research Laboratory, Armidale, N.S.W.
- Chapman R.E. and Wheeler J.L. (1963) Dye-banding: A technique for fleece growth studies. The Australian Journal of Science, Vol. 26, No. 2, page 53.
- Clark N.F. and Kohn G.D. (1964) The measurement of seasonal wool production a comparison between midside sampling and dye-banding technique. The Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Vol. 4. No. 12, page 90.
- Williams O.B. and Chapman R.E. (1966) Additional information on the dye-banding technique of wool growth measurement. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science. Vol. 32, No. 4. pages 298-300.

J. L. M. G.

Guillermo Agallo

FORRAJERAS

TRANSFERENCIA DEL NITROGENO DE LAS LEGUMINOSAS

DE UNA PASTURA A LAS GRAMINEAS ASOCIADAS

ESTUDIO AGROSTOLOGICO DE LA PRADERA NATURAL

RELACIONADA A TIPOS DE SUELO

Bernardino Mattos

TRANSFERENCIA DEL NITROGENO DE LAS LEGUMINOSAS
DE UNA PASTURA A LAS GRAMINEAS ASOCIADAS

En el Uruguay, en los momentos actuales, la implantación de praderas se ha generalizado y una de las mayores inquietudes y de suma importancia es el mantenimiento de las mismas.

El equilibrio gramínea-leguminosa se encuentra afectado por varios factores que actúan en interacción tales como luz, nutrientes y defoliación. Cada uno de éstos factores puede ser alterado en cierto modo por diferentes manejos.

La intensidad de acción de cada uno de éstos factores producirá cambios en la composición botánica y en el crecimiento de la pastura.

La función de las leguminosas en las pasturas es de importancia vital por el aporte de nitrógeno que realizan a través de su mecanismo "Rhizobium simbiótico".

La transferencia de nitrógeno a las gramíneas y los mecanismos de transferencia están muy poco estudiados.

En el presente trabajo analizaremos esa transferencia de nitrógeno de las leguminosas a las gramíneas asociadas.

Transferencia del Nitrógeno

Se puede realizar de varias maneras:

- 1) Nitrógeno transferido a la pastura asociada a través de las excreciones de los animales. Esta transferencia se realiza sobre el suelo.
- 2) Nitrógeno transferido en forma subterránea a las pasturas asociadas. Esta transferencia se realiza por dos mecanismos:
 - a) Secresión directa de compuestos nitrogenados por los nódulos de las leguminosas.
 - b) Transferencia de nitrógeno por medio de la caída y descamación de nódulos y tejidos radiculares.

Existen otros dos procesos que contribuyen en una pequeñísima escala a la transferencia de nitrógeno y son:

- Lavado de compuestos nitrogenados de las hojas de los tréboles por la lluvia.
- Decadencia de hojas y pecíolos. William (1955) citado por Butler et al (1959) indican que la mayoría del nitrógeno de las hojas y pecíolos es traslocado en el proceso de senectud.

1) Nitrógeno transferido a la pastura asociada a través de las excreciones de los animales.

El pastoreo directo de los animales en praderas es un método muy importante y económico para suministrarles alimentos de buena calidad.

Las excreciones fecales del ganado tienen un efecto pronunciado y muy conocido sobre el crecimiento y la composición botánica de la pastura.

Los cambios en la composición botánica son debidos en parte a que la vegetación madura no es pastoreada en las áreas donde el animal ha excretado.

Norman et al (1958) citado por Blaser (1960) informan que la vegetación alrededor de los excrementos no es pastoreada durante un período que varía de 13 a 18 meses.

Paterson et al (1958) citado por Blaser (1960) informaron que las excreciones de los vacunos no afectaban los rendimientos de las pasturas en forma apreciable, debido a la distribución desuniforme y al tamaño reducido de las áreas manchadas.

Wolton (1963) sugiere que el aporte principal de nitrógeno en una pradera se realiza por medio de fecas y orina, siendo un factor determinante en la producción de la pradera. Las diferencias de producción fueron más marcadas donde no existían tréboles, en los casos que la pastura depende de una fuente externa de nitrógeno.

Sears et al (1948) citado por Blaser (1960) vieron que las excreciones de ovejas ocasionaban un aumento muy significativo en los rendimientos y en la composición botánica de una pradera de Rye-grass y Trébol blanco. El rendimiento y composición botánica de una pradera de Rye-grass y Trébol blanco pastoreados con ovejas, con y sin retorno de los excrementos se observa en el cuadro No. 1. Sears y Goodall (1948)

Cuadro No. 1

Retorno de excrementos	Materia seca Kg/Há/año	Composición botánica	
		Gramíneas	Tréboles
Nada	12,240	50 %	48 %
Orina	14,070	65 %	34 %
Heces	14,490	57 %	42 %
Heces y orina	16,420	72 %	26 %

Wolton (1963) está de acuerdo con Herriot (1960) y Sears (1948) en que donde hay abundancia de trébol y no existen factores limitantes la producción total es similar haya o no devolución de excrementos.

El mismo autor enfatiza que las deyecciones suprimen los tréboles y por consiguiente el contenido de nitrógeno, pero es compensado por el agregado de nitrógeno incorporado por las mismas deyecciones.

Green y Cowling (1960) citado por Wolton (1963) cuestionan el valor de la transferencia del nitrógeno y afirman que su contenido no es muy efectivo.

Wolton (1963) en el mismo experimento obtuvo un aprovechamiento por la pastura de un 30 % del nitrógeno incorporado por las deyecciones. Este bajo aprovechamiento del nitrógeno puede deberse al bajo valor del nitrógeno devuelto en heces el cual asciende al 30 % del total devuelto y a alguna pérdida de nitrógeno en forma de amoníaco cuando la orina toma contacto con el suelo.

Deak (1952) citado por Wolton (1963) estima una pérdida de un 12 % por mancha de orina.

Sears et al (1948) citados por Blaser (1960) informaron que los nutrientes minerales devueltos al suelo a través de heces y orina variaron entre el 73 % al 89 % de los nutrientes ingeridos en la vegetación.

Cuadro No. 2.

Minerales (Kg/Há) en el forraje consumido y retornado al suelo con los excrementos durante una estación de crecimiento.

Nutrientes minerales	<u>N</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>K₂O</u>	<u>Ca O</u>
En el forraje, Kg.	788	193	788	208
En las heces, Kg.	147	170	76	186
En la orina, Kg.	471	indicies	558	indicies
% de retorno	73	88	80	89

Brockman y Wolton (1963) indican que la eficiencia del nitrógeno agregado al suelo por el animal no siempre es alta y su valor como fuente de nitrógeno para la pastura es generalmente despreciado. Otros autores dan considerable énfasis al animal pastando en el ciclo de fertilidad. El nitrógeno que pasa por el animal y es agregado posteriormente es de efecto acumulativo, haciendo las épocas de pastoreos más extensas.

El mismo autor señala que las praderas pastoreadas respondieron mejor a agregados de nitrógeno, que las cortadas.

Sears et al (1948) con la inclusión de orinas y heces aumentaron en un 33 % los rendimientos durante un periodo de cuatro años.

Otro punto importante es la distribución de las excreciones de animales, cuanto más pequeños y usados en altas dotaciones ocasionan una mayor uniformidad en la distribución.

2) Nitrógeno transferido en forma subterránea.

En las praderas este mecanismo puede llegar a ser muy considerable.

Walker et al (1954) y Herriot et al (1960) citados por Simpson (1965) han demostrado que este mecanismo puede llegar a ser importante en la producción y supervivencia de la pastura, si la entrega de nitrógeno es lo suficientemente rápida como para eliminar los periodos iniciales de escasez.

Estos ensayos mostraron que la mayor contribución de los tréboles alcanzó de 64 a 86 lb. por acre de nitrógeno.

El nitrógeno transferido en forma subterránea de la leguminosa a las gramíneas asociadas implica por lo menos dos mecanismos:

- a) Una secreción directa de nitrógeno principalmente en forma de ácido aspártico, beta alanina, ácido glutámico y amoníaco.
- b) Transferencia de nitrógeno a través de la caída y descamación de los nódulos y tejidos radiculares.

2.a. Secreción directa de compuestos nitrogenados por los nódulos de las leguminosas.

Virtanen et al (1937 - 1939) citados por Simpson (1965) y Butler et al (1959) demostró los efectos benéficos de las leguminosas sembradas en conjunto con las gramíneas. Ellos encontraron compuestos nitrogenados en un medio estéril y trabajando con cepas inoculadas, en cantidades tan grandes como la cantidad de N asimilado dentro de la planta.

Este mecanismo posiblemente más rápido se produce sin ruptura de raíces; pero parece que opera bajo ciertas condiciones favorables.

Butler et al (1960) ha determinado varios factores para que ésta secreción ocurra:

- Velocidad de fijación de nitrógeno.

La simbiosis debe ser eficiente en la asimilación de nitrógeno; dependiendo de la actividad metabólica de la cepa en la fijación de N o sea de la efectividad de la cepa.

Para que la leguminosa sea capaz de secretar nitrógeno en una de sus formas primero deben ser satisfechas las necesidades de compuestos nitrogenados requeridos por la planta.

- Nivel de carbohidratos determinado por la velocidad de fotosíntesis.

Willos citado por Butler et al (1960) trabajando en una serie de ensayos concluye que la fotosíntesis asegura normalmente una alta fijación de N, pero no un exceso de carbohidratos que son esenciales para una mayor fijación N y de esta forma se pueda producir la secreción de compuestos nitrogenados por parte de la leguminosa.

Las condiciones ambientales las cuales conducen a este balance de carbohidratos varía de una especie a otra y está en parte regulado por el genotipo.

- Constituyentes nitrogenados solubles de los nódulos

La secreción de aminoácidos por los nódulos está estrechamente relacionado con el metabolismo de acumulación de los compuestos nitrogenados dentro de los nódulos.

- Contenido en N del tejido radicular.

Wilson (1940) ha puntualizado que el % de N de la materia seca en los tejidos radiculares en los tejidos de Virtanen (1937) eran tanto o más altos que los de la parte aérea. Es por lo tanto factible que los tejidos de las raíces actúen como un reservorio de los compuestos nitrogenados, fabricados en los nódulos.

- Medio ambiente de las raíces.

Virtanen et al (1937) demostraron que la secreción de compuestos nitrogenados se encontraban solamente en medios que contenían materiales sólidos y que la velocidad de secreción parecía ser más alta cuanto mayor habilidad tenían los materiales sólidos en absorber sustancias del medio.

Es probable que la microflora y las raíces de los pastos suministren éstos compuestos.

En conclusión el fenómeno de secreción es dependiente de una cantidad de factores que requieren ser simultáneamente favorables.

2.b. Transferencia de N por medio de la caída y descamación de nódulos y tejido radicular.

Butler et al (1956) han preconizado que éste es el mecanismo más importante en la transferencia de nitrógeno.

Herriot et al (1960) citado por Simpson (1965) indicaron que la descomposición de tejido nodular podría ^{no} ser un mecanismo importante en la transferencia de nitrógeno en el primer año de establecida la pradera, pero sí el más impor-

tante en estaciones sucesivas.

Sears et al (1953) y Walker et al (1954) trabajando en Nueva Zelandia han mos- que el Trébol blanco transfiere a las gramíneas asociadas, 100 lb. de N por acre en el primer año de establecida la pradera y puede llegar a 200 lb. de N por acre en años posteriores. El mismo autor, trabajando con Trébol rojo ha observado que esta especie como dadora de nitrógeno es marcadamente inferior al Trébol blanco.

Trumble et al (1937) citados por Simpson (1965) trabajando con trébol subte- rráneo no encontraron una transferencia de importancia hasta que las plantas ce- menzaron a morir.

Simpson (1965) indica que el Trébol subterráneo no transfiere N hasta el úl- timo período de vida • indica que es aproximadamente por el mes de Octubre donde se encuentran los primeros indicios de la tranferencia de N.

El Trébol blanco era competitivo por nitrógeno durante el primer período para posteriormente cederlo rapidamente.

La alfalfa liberó gradualmente N durante todo el período que duraron los ex- perimentos.

Simpson (1965) indican que las cantidades de N transferido referidas como un % del N en la parte aérea varía de 1 a 4 %. Las cantidades de N liberadas son un pequeño porcentaje del nitrógeno que estaba presente en las plantas.

Cita también que el efecto de la transferencia al pasto recién se hizo evi- dente a los ocho meses de la siembra, continuando durante todos los cortes rea- lizados posteriormente.

Brougham (1954) citado por Butler et al (1959) trabajando con trébol blanco después de seis meses de establecido, indican que la cantidad de nitrógeno cedi- da al suelo estaba cerca de las 72 lb/acre/año.

Butler et al (1960) indican que los tejidos nodulares se desintegran debido a un cambio hacia el parasitismo de las bacterias.

Chen y Thorton citados por Butler et al (1960) encontraron en plantas de tré- bol rojo creciendo en agar que los nódulos inefectivos comenzaban a desintegrar-

se cuando tenían siete días y se completaba cuando tenían quince días. En cambio la desintegración de los nódulos efectivos comenzaba a las cuatro semanas y se terminaba cuatro semanas más tarde.

También estudiaron la distribución de los nódulos y observaron que los nódulos efectivos se encuentran en las cercanías de la corona y en las primeras raíces secundarias, en cambio los inefectivos se distribuyen en todo el sistema radicular.

Jaques (1943) citado por Butler et al (1959) registró el número de nódulos existentes en trébol blanco, viendo un mayor número de nódulos en la primavera.

Simpson (1965) también estudió la transferencia de N matando la leguminosa y encontró que el trébol blanco libera más nitrógeno que la alfalfa; pero estas cantidades son pequeñas comparadas con la rápida liberación que siguió la muerte del trébol subterráneo.

La escasez de humedad suprimió la transferencia aparente de N, llegando a una situación muy compleja, ya que la seca puede afectar la liberación de N a las gramíneas, pero a su vez es afectada la capacidad de las gramíneas para tomar N, eliminándose cualquier incremento potencial en la liberación de N.

Buttler cita que los factores que gobiernan la transferencia de N por la vía de la decadencia de los tejidos radiculares son: 1) El peso de las raíces de la leguminosa y 2) La velocidad de producción y descomposición de las raíces de la leguminosa.

Efecto de la defoliación en la transferencia de Nitrógeno.

Simpson (1965) La transferencia de N de la alfalfa, del trébol subterráneo, así como la competencia de N por el trébol blanco fueron reducidas por las frecuentes defoliaciones.

También estudió la producción de forraje de las gramíneas defoliando sólo las leguminosas. Haciendo cortes cada dos semanas la producción acumulativa varía de 15 a 48 %; defoliaciones cada cuatro semanas la producción oscila de 10 a 23 %

y de 6 a 15 % para cortes cada ocho semanas.

Butler et al (1959) trabajando con trébol rojo observó que defoliaciones cada 12 días tenía un pequeño efecto en la forma básica de la raíz y fué seguido por un amarronamiento de los nódulos y posterior caída de tejido de raíces y nódulos.

Con *Lotus uliginosus* la defoliación indujo un rápido marchitamiento de las raíces y en el rosado de los nódulos, posteriormente se pusieron marrones y comenzaron a caer junto con los tejidos de raíces principales y laterales; éste efecto fué de cierta magnitud a los tres días de realizado el corte.

Trabajando con Trébol blanco parece que la defoliación regular no impide la capacidad de fijar nitrógeno y hasta puede haberla aumentada; hubo una aceleración en el marchitamiento de nódulos, pero a su vez un rebrote activo de nuevas hojas en los estolones al igual que las raíces de éstos que inmediatamente se nodularon.

Simpson (1965) indica que la alfalfa defoliada cada ocho semanas transfirió N a las gramíneas por un equivalente de 17/lb/año. La transferencia de N por parte del trébol subterráneo fué de 21/lb/año. Estas cifras pueden considerarse equivalentes. Lo que difiere es la forma en que los liberan; la alfalfa no compitió nunca por N y el trébol subterráneo lo libera rápidamente al final de su ciclo y compite en parte por nitrógeno durante sus primeras etapas.

Concluyendo vemos que la absorción de nitrógeno por las gramíneas asociadas a las leguminosas está determinada principalmente por:

- 1) Si la leguminosa compite por el N con la gramínea.
- 2) Si la leguminosa dona N a la gramínea.
- 3) Si la leguminosa obtiene su N completamente independiente de la gramínea por fijación.

Los resultados obtenidos representan el efecto de éstos procesos y no permiten el análisis directo de la importancia absoluta de cada mecanismo del intercambio de nitrógeno.

Con respecto a la defoliación vemos que tuvo un significado doble:

- 1) Permite cierta confirmación de la ya mencionada sugerencia de que la transferencia de N es estimulada por la descamación y decaimiento de nódulos después de repetidas defoliaciones.
- 2) La defoliación de la leguminosa da a la gramínea una ventaja competitiva cuando la defoliación es frecuente.

Una última consideración muestra que cantidades considerables de N orgánico se acumulan en el suelo bajo cada leguminosa. Según un trabajo de Simpson (1965) estas cantidades variaban de 9 % para el trébol subterráneo, 13 % para el trébol blanco y 23,5 % para la alfalfa. Esta reserva de N orgánico se supone sería mineralizada lentamente en el segundo año y promovería una transferencia de N a más largo plazo.

A través de éstos mecanismos de transferencia de N vemos la importancia que tiene y el grado en que es afectado por las continuas defoliaciones.

Bibliografía

- Blaser R.E. (1960) Efectos sobre las pasturas de los animales a pastoreo. Traducción de la Cátedra de Forrajeras.
- Brockman and Wolton K.M. (1963) The use of nitrogen on grass / white clover swards. Journal of the British Grassland Society Vol. 18; No.1; page 7 - 14
- Butler G.W and Bethurst N.O (1960) La transferencia bajo el suelo de N de los tréboles a las gramíneas asociadas. Traducción de la Cátedra de Forrajeras.
- Butler G.W., Greenwood R.M. and Seper K. (1959) Effects of shading and defoliation on the turnover of root and nodule tissue of plants of *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* and *Lotus uliginosus*. New Zealand Journal of Agricultural Research. Vol. 2; No. 3; pages 415-426
- Simpson J.R. (1965) The transference of Nitrogen from pasture legumes to an associated grass under several systems of management in pot culture. Australian Journal of Agricultural Research. Vol. 16, No. 6, pages 915-926
- Troughton A. (1957) The underground organs of Herbage grasses. Bulletin No. 44 Commonwealth bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, Berkshire. Chapter 22.
- Wolton K.M. (1963) An investigation into the simulation of nutrient returns by the grazing animal in grassland experimentation. Journal of the British Grassland Society. Vol. 18; No.3; pages 213-220

ESTUDIO AGROSTOLOGICO

El estudio fué realizado en el mes de diciembre razón por la cual, se ven favorecidas las especies estivales.--

Es esta la razón quizás, por la cual en muy pocos suelos se encontró Medicago hispida y en ninguno Trifolium polimerphum.--

Es factible que estudios de Primavera e Invierno arrojen cifras diferentes, que expliquen la alta capacidad de los campos durante todo el año.--

Son campos que se pueden considerar como muy productivos desde el punto de vista de ganadería, ya que soportan dotaciones promedio anual de 0,78 de unidad animal.--

En la mayoría de los suelos que no son aptos para uso agrícola, se pueden mejorar sus pasturas por medio de fertilizaciones con P e introducción de especies con sembradora a zapatas.--

En los suelos estudiados se ha encontrado una dominancia de gramíneas estivales sobre invernales. Existe mayor cantidad de especies perennes que anuales.--

La alta producción de forraje es estival comenzando la brotación de los campos de mediados de agosto en adelante.--

Las crisis de verano son agudas, cuando las lluvias de Primavera no han permitido una buena brotación y acumulación de humedad en los suelos.--

Los campos de suelos poco profundos son los que se ven más afectados por la sequía, quedando sus pasturas casi totalmente secas y de color rosado.--

Existe una marcada diferencia entre los distintos suelos, que puede ser apreciada a distancia por la distinta tonalidad de los campos.-- Los suelos más fértiles tienen predominancia de color más verde, en tanto que suelos menos profundos presentan una tonalidad rosada.--

También se puede apreciar una gran diferencia en la densidad del tapiz

y la proporción de especies tiernas a ordinarias.--

Los suelos superficiales como son los litosoles, tienen un tapiz ralo con predominancia de especies ordinarias y muchas malas hierbas enanas.--

Los suelos profundos como son los grumosoles y praderas negras tienen un tapiz tupido, con gran abundancia de especies tiernas y algunas finas. Es dominante en muchos de éstos suelos el *Paspalum notatum*, especie tierna de alta producción y muy apreciada.-- En los grumosoles, se presenta como dominante en la parte cóncava el *Paspalum dilatatum*; mientras que en la convexa domina practicamente el *Piptochaetium stipoides*--

La maleza predominante es el Mío- Mío, observándose su presencia en todos los suelos bien drenados.-- Es así que donde más abunda es en los suelos de laderas y litosoles bien drenados; en tanto su presencia en las praderas negras y grumosoles es muy baja.--

No existe chilca ni espina, por lo que no se presentan problemas de malezas y los campos se pueden considerar como limpios.--

La gran abundancia de flechillas hace que las majadas se deban esquilarse antes de que éstas empiecen a semillar, pues de lo contrario se ensucia la lana y los animales sufren mucho.--

En los cuadros que veremos a continuación se detallan en los distintos suelos las especies que se encontraron y la frecuencia con que aparecen.--

Se indican en orden alfabético, por nombre técnico las especies anuales o perennes, estivales o invernales que hay en los distintos suelos.

Además se da la clasificación productiva.

Se entiende por:

Pastos duros son aquellos que presentan una acumulación abundante y perenne de restos secos y pajizos de tallos y hojas, destacadas sobre el tapiz.--

Hierbas y pastos ordinarios acumulan hojas y tallos secos sin destacarse sobre el tapiz; se consideran como pastos duros del tapiz.--

El aspecto es grosero; parecen de mala calidad e incapaces de engordar vacunos.--

Las especies de ciclo invernal son comidas principalmente en los meses fríos y las de ciclo estival son comidas durante los meses secos de verano; en dicha época escasean los mejores pastos.--

Las hierbas y pastos tiernos son apetecidos y tienen porte y rendimiento variable; produciendo un forraje de mediana calidad.-- El forraje se acumula solo en potreros sin ganado, corrientemente en los costados de las chacras durante los periodos en que los cultivos no se pastorean; los restos secos se achatan y se descomponen con facilidad con el pisoteo subsiguiente.--

Las hierbas y pastos finos tienen calidad definitivamente superior, son los más productivos, apetecidos y engordadores. Los restos secos se acumulan en los campos en campos sin pastoreo o muy aliviados, se achatan con facilidad y rapidez.-- El endurecimiento se produce al momento de la maduración de la semilla.--

Se considera Malas Hierbas en este estudio a las plantas no gramíneas de poca o ninguna utilidad.--

Estas definiciones han sido tomadas de la 5a.-- Contribución del Ing., Bernardo Rossengurt.--

La frecuencia está indicada por los números del 1 al 5 ; significando:

- 5 Dominante, pura o casi pura.
- 4 Abundante, se ven plantas a menos de 1 metro. (Estrato alto 3 mts.)
- 3 Frecuente, se ven plantas a más de 1 metro entre si. (Estrato alto 3 mts.)
- 2 Escasa, se ven plantas a más de 30 metros entre si. (Estrato alto 60 mts.)
- 1 Rara, se ven plantas a más de 100 metros entre si. (Estrato alto 100 mts.)

ESPECIES PERENNES ESTIVALES

Nombre Tecnico	Tipo Productivo	Sueles												
		16v	16vg	4	13a	2	14	8	13	5	5v	10	17	
<i>Andropogon ternatus</i>	Tierne											3		
<i>Bouteloua megapotaica</i>	Ordinario		3	3	5	4	4	4	3	3	4			
<i>Botriochloa lagurioides</i>	Ordinario		4	4		3	3	4		4	4	4	4	
<i>Botriochloa barbinodens</i>	Ordinario	4		3	1				4	3	4			
<i>Botriochloa emperatoris</i>	Ordinario	2		3										
<i>Chloris bahiensis</i>	Ordinario	3	3	4	3	4	3	3		3	4		4	
<i>Chloris ciliata</i>	Ordinario			3	4				5	4				
<i>Cyperus reflexus</i>	Ordinario			4	2									
<i>Eragrostis lugens</i>	Ordinario	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	
<i>Eragrostis neesii</i>	Ordinario		3	3	3		3	3	3	3	3			
<i>Eragrostis acutiglumis</i>	Ordinario											2		
<i>Eleusine cristachya</i>	Ordinario						2	3		4			2	
<i>Juncus imbricatus</i>	Mala hierba										3			
<i>Juncus capillaceus</i>	Mala hierba	3	3		4	4	4	3	4	4		4	4	
<i>Paspalum notatum</i>	Tierne	5	5	3		5	3	4		5	4	4	4	
<i>Paspalum dilatatum</i>	Fino	3	3			3	5	5		3	3	4	3	
<i>Paspalum plicatulum</i>	Ordinario		3	3				3		4				
<i>Paspalum indecorum</i>	Tierne			4								3		
<i>Panicum milleoides</i>	Tierne	3	3	2	2		3	3	3	3				3
<i>Rotboella selleana</i>	Tierne	3	3	3		4	3	4		4	4	3	3	
<i>Schyzachyrium intermedium</i>	Ordinario	4	4	4		2				3	3			2
<i>Setaria caespitosa</i>	Tierne			3		3	3	3	3			4	3	
<i>Tridens hackeli</i>	Tierne			4	4									2
<i>Setaria geniculata</i>	Tierne			3						3	3			2
<i>Sporobolus peiretti</i>	Ordinario						3	2						
<i>Trachypogon montufari</i>	Ordinario			2										
<i>Baccharis coridifolia</i>	Mala hierba	3	2	4		4	4	1	4	3	2	3	2	
<i>Evolvulus sericeus</i>	Mala hierba	3	3	3	4	1		4	4	3				3

ESPECIES ANUALES ESTIVALES

Nombre Técnico	Tipo Productivo	Suelos												
		16v	16vg	4	13a	2	14	8	13	5	5v	10	17	
Euphorbia serpens	Mala hierba		2	3	3	2								3

ESPECIES PERENNES- ANUALES ESTIVALES

Aristida venustula	Ordinaria		3	4					3					3
Aristida murina	Ordinaria				3	3			4	4				
Dichondra s.p	Mala hierba	3		4	3	4	4	4	4	3	3	4		4

ESPECIES NO DEFINIDAS

Agenium villosum				3										
Cardo s.p	Mala hierba					2	3		3					

ESPECIES ANUALES INVERNALES

Bromus mollis	Ordinario							3						
Briza minor	Tierna			2										
Festuca australis	Ordinaria		3			2	4	3				3		3
Hordeum pusillum	Ordinario					3			3			3		3
Lolium multiflorum	Fino					2	3							
Phalaris platense	Tierne	2						3	3		3	3		
Medicago hispida	Fino				3	3			3					
Vicia s.p	Fino			2										
Centaurea s.p	Mala hierba					3	3							

ESPECIES PERENNES INVERNALES

Nombre Técnico	Tipo Productivo	16v	16vg	4	13a	2	14	8	13	5	5v	10	17
<i>Aristida uruguayensis</i>	Ordinaria	4	3	4			4				4		
<i>Bromus auleticus</i>	Tierno			3		2	3	2			4		
<i>Briza triloba</i>	Ordinaria	2		3						3	3		3
<i>Briza erecta</i>	Tierno		2										
<i>Briza brizoides</i>	Tierno										2		
<i>Carex bonariensis</i>	Ordinaria						3	2	3				4
<i>Mélica violácea</i>	Ordinaria			3		3	4	2	4				3
<i>Piptochaetium montevidiense</i>	Ordinaria	4	4	4	3	4	4			4	3	3	
<i>Piptochaetium stipoides</i>	Ordinario	3	3	3	4	4	3	4		3	4		4
<i>Piptochaetium bicolor</i>	Tierno		3										4
<i>Stipa neesiana</i>	Tierno	4	4	2	2	2	3	4	3	3	3		4
<i>Stipa papposa</i>	Tierno					3	3			2	2		
<i>Stipa charruana</i>	Duro				2		3						5
<i>Eryngium radicaule</i>	Mala hierba		2										
<i>Margaritacarpus setosus</i>	Mala hierba					2			4				2

Quilby Carmona

Guarandino y otros

AMPLIACION DE

EDAFOLOGIA

MAPEO DE SUELOS

V. B.
Caracas

Bernardino Mattos

SECCION 1

Características Generales del Area

Ubicación

Topografía y drenaje

Geología

Vegetación

Clima

Datos agrícolas

Ubicación: El predio estudiado corresponde a una parte del campo de L.I.G.S.A. Es de una superficie aproximada a las 2732 Hás, ubicadas en la 6ta. Sección Judicial del Departamento de Paysandú. Tiene por el norte de límites el Camino departamental a Tía Tucura y el arroyo Sarandí del medio. Por el este tiene el arroyo Salsipuedes Grande. La forma es irregular y por el oeste y sur no tiene límites naturales.

Topografía y Drenaje: El drenaje se realiza por tres vías que son por el Norte el Arroyo Sarandí del Medio, al centro el arroyo Sarandí Chico. Estas dos vías de drenaje que corren hacia el este van a desembocar en el Ar. Salsipuedes Grande, al cual confluyen una serie de cañadas pequeñas.

La topografía es de cerros, con lomas planas y a veces cóncavas, de altura variable y tienen laderas que varían en pendiente y en largo. Hay casos extremos que tienen 15 a 20 grados de inclinación, siendo lo normal entre 2 y 5 grados. La longitud de la pendiente varía entre 15 a 200 mts. y terminando en zonas casi planas que son los bajos por donde corren los arroyos y cañadas.

Geología: De acuerdo a la publicación No. 37 del Instituto Geológico del Uruguay, el material generador de los suelos de la zona pertenece a la formación Lavas de Arapey. Esta formación corresponde al Neo Gondwana. Dentro de esta formación la capa que aflora es la vacuolar con colores pardos rojizos.

Vegetación: La vegetación natural constatada se compone de: pradera natural mixta de gramíneas altas y bajas con leguminosas. Como leguminosas hay Medicagos y

Vicias, etc.

Como malizas de campo se encuentra el mio- mio etc.

Los montes naturales son muy pocos y se extienden en la costa del Ar. Salsipuedes.

Datos Agrícolas: El predio está dividido en 6 potreros cuya superficie es variable.

Además existen 4 chacras.

La explotación que se efectúa es de tipo netamente ganadero y dentro de esta sobre todo se hace cría, tanto de animales vacunos como lanares.

El potrero No.10 se trabaja con una dotación de lanares que varía entre los 1000 y 1200, y en vacunos hay entre 200 y 250. La extensión es de 480 Há. aprox.

El potrero No.11 tiene una dotación de lanares de 1500 y 400 vacunos.

Las chacras son: la Cina-Cina la 10c y las demás están comprendidas dentro del potrero No.8

Referencias sobre alumbramiento de agua.

Las referencias sobre alumbramientos de agua que se pueden citar en la zona es el estudio de 9 pozos.

Las características geológicas del material sobre el cual está ubicada la región de Tres Arboles, indican que por las diferentes coladas que forman las lavas de Arapey, las probabilidades de encontrar capas de agua son a: antes de los 45 mts. entre los 60-70 mts., y después de los 400 mts. Esto se debe a que pueden existir fisuras a capas permeables entre colada y colada.

La profundidad de los pozos es independiente de su ubicación topográfica. El caudal de agua normalmente es suficiente como para bebederos o cascos de estancia, siendo el agua de buena calidad.

La profundidad total de los 9 pozos estudiados es la que a continuación doy:

- 1-31 De estos pozos, hay dos que no dan agua y son el de 105 mts. y
1-36 el de 300 mts. Este tiene una beta muy chica a los 80 mts. Son dos
1-34 pozos que están a una distancia de 30 klms. uno del otro.
1-39 A unos 200 mts. del pozo de 105 se acaba de hacer una nueva
1-29 perforación que da agua en abundancia a los 29 mts.
1-105 Se ve así que es una zona difícil para hacer perforaciones para
1-32 agua, por la gran dureza del material y por lo riesgoso de la
1-45 operación.
1-300

Parecería que dado el enorme problema de las aguadas naturales, que se secan en verano y lo caro que es hacer perforaciones, la solución debe de ser buscada en tajamares y pequeñas represas en las cañadas.

SECCION 2

Suelos

Procedimiento de Estudio y Mapeo

Se realizó una recorrida preliminar por el campo, observando las características generales del suelo y sacando muestras para determinar y describir los distintos tipos de suelos.

De cada perfil se han separado los horizontes describiendo las siguientes características: espesor, color, textura y concreciones.

Además fueron reconocidas características asociadas, principalmente pendiente y pedregosidad, que fueron mapeadas como variaciones, a los efectos de realizar mapas interpretados de uso y manejo de suelo. Las bases seguidas para la determinación de pendientes y erosión fueron las siguientes:

	A 0 - 1%
	B 1 - 3%
Pendiente	C 3 - 8%
	D 8 -12%
	E 12 -18%
	F 18 -25%

Erosión:

- 0 - Ninguna erosión
- 1 - Erosión ligera
- 2 - Erosión moderada
- 3 - Erosión severa
- 4 - Erosión muy severa.

La erosión es de grado "0" en todo el campo, salvo áreas sumamente pequeñas por lo que no se han separado en el trabajo.

El trabajo de levantamiento se realizó en recorridas sistematicas en todo el predio. Se recorría a lo largo de las zonas de transición entre los suelos, haciendo

observaciones con calador y anotando el sentido y grado de las distintas pendientes dentro de cada suelo.

Para la realización de esta tarea se dispuso de una serie de fotografías aéreas con una escala aproximada de 1/10.000, y de un plano hecho sobre las fotos, por lo que da pequeñas variaciones debidas a la distorción de las mismas.

Las áreas aproximadas de cada tipo de suelo se midieron con planímetro sobre el plano.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CADA TIPO DE SUELO

Litsoles

Dentro de la zona de litsoles se han descrito varios tipos de suelos que aparecen asociados en áreas más o menos chicas. Aparecen además zonas de escarpas de piedras y zonas de piedras en forma de lozas que no tienen vegetación.

La pedregosidad que aflora es variable en los distintos suelos y dentro del mismo. También la pendiente es variable en los distintos suelos y los extremos son 0° en las partes altas de las lomas y 15° en las zonas de laderas, aunque lo normal es que estas tengan entre 3° y 5° de pendiente.

Los suelos descritos son:

Suelo 1): Litosol con un horizonte superficial de 7 cms. de profundidad de color rojizo. Aparece en las partes altas y escarpadas, con pendientes variables.

Suelo 13a):

Son suelos negros de 20 cms. de profundidad y están en las partes planas y cóncavas de las lomas. Son suelos húmedos y con pocas piedras en la superficie. La textura superficial es franco arcillosa liviana y luego pasa a franco arcilloso de medio a pesado con grava en la parte inferior. Normalmente son con pendientes entre 0° y 2°.

Suelo 13 ap): Es un suelo que tiene las mismas características que el anterior, pero aparece con piedras en la superficie.

Suelo 10):

Este suelo aparece en las partes bajas de las laderas con una pendiente moderada. Tiene un horizonte superficial A 0-18 cms. de profundidad, de un color (pardo rojizo) 2.5 YR 3/6 y con una textura franco arcillo arenosa, pasa luego a un B 18-30 cms. de un color (pardo oscuro) 2.5 YR 3/4 con una textura franco arcillosa con algo arena.

El suelo 13 comprende los suelos 1) y los 13a, 13ap, y 10, cuando son zonas pequeñas. Cuando son grandes las áreas se mapearon por separado.

Praderas pardas de Ladera:

Suelo 2):

Es una pradera parda de ladera que con variaciones aparece en varias zonas del campo aunque en áreas pequeñas. Las pendientes son variables aunque oscilan entre 3-5°. La pedregosidad también varía.

Tiene un horizonte superficial A 0-15 color (pardo) 2.5 YR 3/2 con una textura franco arcillo arenosa liviano, luego un B 15-45 cms. color (pardo oscuro) 5 YR 2/2 con una textura franco arcillo arenoso pesado y pasa luego a un C 45-75 cms. de color pardo rojizo, con moteado de rojo y con grava.

Dentro de este tipo de suelo las variaciones que se observaron fueron:

Hacia la parte más baja de la ladera aparece:

- A 0-25 cm. 2.5 YR 3/4 fr. arc.
- B 25-40 cm. 2.5 YR 3/2 " " pesado
- C 45-80 cm. 2.5 YR 4/4 CO₃ CA

Suelo 2v):

- Es otra variación que tiene:
- A 0-25 2.5 YR 3/2 fra. arcilloso
 - B 25-65 5 YR 3/2 fra. arc. pesado
 - C 65 2.5 YR 5/4 y CO₃ CA

Suelo 2B):

Aparece en una pequeña área y es una variación más de pradera parda de ladera.

Tiene: A 0-15 cms. 5 YR 3/2 fr. ar. liviano

B 15-50 " 10 YR 2/2 arcilloso limoso con concreciones Fe y Mn

C 50 " con grava y con moteado de rojo.

Los dos primeros tipos se han agrupado y se identifican con el No.2. Las otras dos variaciones se han puesto separadas y bajo los No.2v y 2B. Creo que se puedan agrupar bajo un mismo tipo de suelo, dado que sólo tienen pequeñas variaciones y sus características fundamentales son muy similares.

Suelo 4):

Este suelo se encuentra en la zona contra el Ar. Salsipuedes Grande. Es una ladera suave con 2-4° de pendiente y que termina en una escarpa con el arroyo. Presenta una gran pedregosidad en la superficie.

A 0-15 cms. pardo oscuro franco arcilloso con arena

B 15-40 cms. rojizo con cantos pequeños color herrumbre y franco arcilloso

Suelo 7):

Dentro de la zona anterior aparece asociado este suelo. Se encuentra en manchones de 20-60 mt2 con una topografía plana a cóncava sin tanta piedra en la superficie.

A 0-20 cms.(pardo oscuro) 10 YR 2/2 franco arcilloso liviano

B 20-40 " (pardo grisáceo oscuro) 10 YR 4/3 franco arcilloso con concreciones de Fe

C 40-60 " (gris amarillento) 10 YR 6/2 arcillo limoso

Estos dos suelos aparecen bajo el No.4

Suelo 17):

Este suelo aparece en un nivel topográficamente inferior al de los litosoles y con pendientes suaves.

A 0-10 cms.color 5 YR 2/2 franco arcilloso liviano

10-30 " " 5 YR 4/4 mucha grava

30-45 " " 5 YR 5/3 CO3 Ca con mucha grava

Los suelos 4 y 17 aunque no son típicamente praderas pardas de ladera se van a incluir con estas como un tipo de suelo y variaciones, dado que por su pequeño tamaño no revisten suficiente importancia como para crear 2 grupos independientes.

Grumosoles:

Los grumosoles que aparecen en gran proporción en todo el campo son de montículo. Varía el tamaño de los montículos desde muy pequeños (5-15 cms. altura) a muy grandes (25-39 cms altura). Las zonas de grumosoles aparecen casi siempre en las partes bajas de laderas y en los bajos donde están asociados con pequeñas zonas de suelos aluviales. Además se encuentran manchones en las lomas planas en los litosoles y también hay como lenguas de grumosoles que suben desde los bajos por entre dos lomas y que son casi siempre vías de drenaje de las partes altas a los bajos.

Se encuentran asociados con praderas negras profundas en una gran area del campo. Los grumosoles que se describen son todos suelos pesados, con una profundidad en el horizonte A que va de 10 cm. a 1.50 cms., de colores negros y grises muy oscuros y con un nivel de CO₃ Ca en el horizonte C.

Se pueden agrupar todos los grumosoles bajo un mismo tipo de suelo ya que sus características son muy semejantes y lo que los va a dividir para el uso será su tamaño y el % de pendiente.

Suelo 8 = 3 :

- | | | | | |
|----|---|---------|---------------------------------|--|
| 3: | A | 0 - 100 | color (negro) 5 YR 2/2 | arcillo limoso liviano |
| | C | 100 - | color (pardo rosado) 2.5 YR 3/6 | arcillo limoso pesado
y con un nivel de CO ₃ Ca. |
| 8: | A | 1 - 120 | color (negro) 10 YR 3/1 | arcillo limoso liviano |
| | C | 120 - | color 7.5 YR 5/2 | arcillo limoso pesado Co ₃ Ca |

Suelo 8a:

Son suelos de grumusol que aparecen en una pequeña franja a lo largo de las cañadas y arroyos y que tienen asociados suelos aluviales con niveles de cantos. Son muy profundos en algunos casos, llegando el A a 150 cms.

Suelo 14:

- A 0 - 10 es de un color pardo muy oscuro a negro arcillo limoso
- B 10 - 120 cms. color negro agris muy oscuro con concreciones de Fe y Mn

Se encuentra en una zona de ladera casi plana y asociado con un suelo de pradera negro 15). Tiene montículos pequeños.

Los suelos 8) y 3) son iguales y se han identificado con No. diferentes por error; se han puesto juntos al sumar los suelos el 8 con el 3 y parte de 8 y 8a, pues no hay una diferencia importante como para separar las áreas.

Praderas Negras:

Los tipos de praderas negras se podrían dividir en dos, según la profundidad total del perfil. Además esta separación coincide que las áreas más chicas son las menos profundas y las más extensas las más profundas.

Las praderas negras en general aparecen en lomas con pendientes entre 0° y 1.5, o sea de topografía suave y también en los bajos.

Las profundas llegan a 130 cms. de profundidad total en tanto que el límite para las otras sería a los 70 cms.

Los distintos tipos que se describieron son:

Praderas negras poco profundas:

Suelo 5):

- A₁ 0 - 10 color (pardo muy oscuro) 10 YR 3/2 franco arcilloso liviano
- A₃ 10- 18 color (negro) 10 YR 2/2 franco arcilloso pesado
- B 18- 55 color (negro oscuro) 10 YR 2/2 arcillo limoso
- C con cantos rojos

Suelo 5v):

- A 0 - 20 cms. color (pardo muy oscuro) 5 YR 2/2 arcillo limoso liviano
- B₁ 20- 35 " color (negro) 5YR 2/1 arcillo limoso medio
- B₂ 35- 70 " color (negro) 5 YR 2/1 arcilloso

La topografía de estos dos suelos es casi plana con 0.5° de pendiente.

Suelo 11):

Aparece bordeando una cañada en el potrero No.3 y asociado con un suelo que es más profundo (No.12). Tiene pequeños cantos en todo el perfil.

- A 0 - 40 cms. color(pardo muy oscuro) 5 YR 2/2 franco arcilloso medio
- B 40- 60 cms. color(negro) 5 YR 2/2 arcillo limoso

Suelo 12):

- A₁ 0 - 30 cms. color(pardo muy oscuro) 5 YR 2/2 franco arcilloso pesado
- A₃ 30- 45 cms. " (negro a pardo muy oscuro) 5 YR 2/2, franco arcilloso pesado con concreciones de Fe
- B₁ 45- 70 cms. color(pardo) 10 YR 2/2 con moteado de rojo y amarillo, arcillo limoso liviano y con más concreciones de Fe.
- B₂ 70 -100 cms. color(pardo) 5 YR 3/2 con moteado intenso de rojo y amarillo y poco negro, arcillo limoso pesado y con muchas concreciones de Fe.

Este suelo se incluye acá por aparecer en un área muy pequeña y asociado con el suelo No.11.

Suelo 15):

Se encuentra en una zona de ladera con una pendiente moderada

- A 0- 30 cms. color negro textura franco arcillosa liviana
- B 30-60 cms. color negro con moteado intenso de rojo y textura franco arcilloso pesado

Praderas negras profundas.

La pradera negra profunda que se tomó como tipo es la 16) y las demás se consideran variaciones.

Suelo 16):

A	0 - 30 cms.	color (negro)	5 YR 2/2	franco arcilloso pesado
B ₁	30-50 "	" "	5 YR 2/1	arcillo limoso liviano
B ₂	50-80 "	" "	10 YR 3/1	arcillo limoso pesado
C	80 - "	" "		pardo grisáceo con CO ₃ Ca.

Suelo 16 p):

Este suelo es muy semejante al 16, pero tiene piedras en superficie. Aparece en una zona de las chacras próximo a un litosol y con una pendiente entre 1.5° y 3°.

Suelo 16v):

Es una pradera negra profunda que aparece en una gran parte del campo. Aparece en zonas de topografía suave, en laderas con pendientes entre 0.5° y 1.5°. Es una variación del suelo 16), ya que su perfil sería igual salvo la diferencia de profundidad. El horizonte B se continua hasta 110 cms.- 120 cms. y luego aparece el C que se pudo encontrar hasta 1.30 mts. que es la profundidad del calador. El horizonte C es de color pardo grisáceo con concreciones de CO₃ Ca abundantes y se encuentran algunas de Fe y Mn.

Praderas negras profundas asociadas a grumosoles.

Estos suelos son praderas negras de los tipos 16 y 16v que se encuentran asociadas con grumosoles profundos tipo 8) en proporciones variables. Se encuentran zonas topográficamente más bajas que las anteriores y con pendientes también pequeñas.

Praderas negras profundas asociadas a grumosoles.

Estos suelos son praderas negras de los tipos 16 y 16v que se encuentran asociadas con grumosoles profundos tipo 8 en proporciones variables. Se encuentran zonas topográficamente más bajas que las anteriores y con pendientes también pequeñas.

Suelo 16 vg):

Es un suelo que presenta praderas negras del tipo 16v y grumsoles del tipo 8, asociados en proporciones variables.

Suelo 16g):

En este caso la pradera negra es del tipo 16 y los grumsoles son también del tipo 8.

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DEL AREA

SUELO	AREA APROXIMADA	% del AREA	% de PENDIENTE
2	75,3	2,8	3- 8
2v	13,0	0,5	1 - 7
2B	2,5	0,09	0 - 2
4	12,4	0,45	3,5 - 7,0
5	21,9	0,7	0,5 - 5
5v	12,2	0,09	0 - 0,5
8	908,4	33,2	0 + 4
8v	7,2	0,03	0 - 1,5
10	15,1	0,55	5,0
11 - 12	2,4	0,09	0,5 - 1,5
13	829,9	30,4	0 - 8 En algunos lugares 26,0
13a	77,0	2,7	0 - 3,5
13ap	47,2	1,6	0 - 3,5
14 - 15	15,1	0,4	0 - 3,5
16			0,5 - 2,5
16v	400,7	14,6	0,5 - 2,5
16p	4,8	0,17	2,5 - 5,0
16g	5,4	0,19	0,5 - 2,5
16vg	307,8	11,2	0,5 - 3,5
17	11,8	0,4	1,5 - 3,5

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS SUELOS

<u>SUELO</u>	<u>SUELO SUPERFICIAL</u>	<u>SUBSUELO</u>	<u>MATERIAL MADRE</u>
13	Color varía entre rojo a negro; la profundidad va de 0-7 ; 0-18 cms según las zonas.- Textura franco arcillo arenoso. Puede presentar mucha piedra en la superficie.	El color varía entre pardo rojizo a pardo oscuro. La profundidad puede llegar a 30 cm.- Textura franco arcillosa y puede presentar grava y piedras.	Lavas de Arapey variando el grado de alteración desde roca consolidada a una arcilla rojiza con mucha grava.
13a	Negro, franco arcilloso liviano; tiene muy poca piedra suelta en superficie.	Negro a negro rojizo a los 20 cms. algo de grava. Franco arcilloso medio a pesado.	Lavas de Arapey.-
13ap	Negro; franco arcilloso liviano con piedra suelta en la superficie.	Negro a negro rojizo a los 20 cms. algo de grava. Franco algo arcilloso medio a pesado	Lavas de Arapey.-
14 y 15	Pardo muy oscuro; arcillo limoso. 0-10 cms.	Negro a gris muy oscuro Arcillo limoso con concreciones de Fe y Mn. 10-120 cms.	
16	5 YR 2/2 ; Franco arcilloso pesado. 0-30 cms.	5 YR 2/1; Arcillo limoso liviano. 30-50cm. 10 YR 3/1; Arcillo limoso pesado. 50-80cm.	Pardo grisáceo con CO ₃ Ca.
16v	5 YR 2/2; Franco arcilloso pesado. 0-30 cms.	5 YR 2/1; Arcillo limoso liviano. 30-50cm. 10 YR 3/1; Arcillo limoso pesado. 80-120cm.	Pardo grisáceo con CO ₃ Ca y concreciones de Fe y Mn.
16p	5 YR 2/2; Franco arcilloso pesado. 0-30cm. Tiene piedras en la superficie.	Arcillo limoso liviano a arcillo limoso pesado hasta 80 cms.	
16g	Suelos que están compuestos por una asociación de suelos 16 y Grumosoles del tipo 8.-		
16vg	Suelo formado por una asociación de suelos del tipo 16v y 8.-		
17	5 YR 2/2 ; Franco arcilloso liviano. 0-10 cms.	5 YR 4/4; 10-30 cms. con mucha grava. 5 YR & 5/3 ; 30-45 cm con mucha grava y CO ₃ Ca.-	

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS SUELOS

<u>SUELO</u>	<u>SUELO SUPERFICIAL</u>	<u>SUBSUELO</u>	<u>MATERIAL MADRE</u>
2	2,5 YR 3/2 franco arcillo arenoso li- viano.- 0,15 cm.	5YR 2/2 franco arcillo arenoso pesado.- 15-45 cm.	Pardo rojizo con moteado de rojo; franco arcilloso pesado con grava. 45-75cm. CO3Ca.-
2v	2,5 YR 3/2 Franco arcillo liviano. 0-25 cm.	5 YR 3/2 Franco arcillo pesado. 25-65 cm.	2,5 YR 5/4 con CO3Ca. 65-70 cm.
2B	5YR 3/2 Franco arcillo liviano. 0-15 cm.	10 YR 2/2 Arcillo limoso. Concre- ciones de Fe y Mn. 15-50 cm.	Moteado de rojo y con grava. 50-60 cm.
4	Pardo oscuro franco arcilloso con arena y pedregoso. 0-15 cm.	Rojizo con gravas. Franco arcilloso. 15-40 cm.	
5	10 YR 3/2 Franco arcil- loso liviano. 0-10cm. 10 YR 2/2 Franco arcil- loso pesado. 10-18cm.	10 YR 2/2 Arcillo limoso. 18-55 cm.	Con cantos rojos.
5v	5 YR 2/2 Arcillo limo- so liviano. 0-20 cm.	5 YR 2/1 Arcillo limoso mediano. 20-35 cm. 5 YR 2/1 Arcilloso 35-70 cm.	
8	10 YR 3/1 Arcillo limoso liviano. 0-120 cms.		7,5 YR 5/2 Arcillo limoso pesado con CO3Ca a 120 cms.
8v	5 YR 2/2 Arcillo limo- so liviano. 0-100 cms.		2,5 YR 3/6 Arcillo li- moso pesado con CO3Ca a los 100cms.
10	2,5 YR 3/6 Franco arcillo arenoso. 0-18cms.	2,5YR 3/4 Franco arcilloso con alge de arena. 18-30cms.	
11	5 YR 2/2 Franco ar- cilloso mediano. 0-40 cms.	5 YR 2/2 Arcillo limoso. 40-60 cms-	
12	5 YR 2/2 Franco ar- cilloso pesado. 0-30 cms.	5 YR 2/2 Franco ar- cilloso pesado; con- creciones de Fe. 30-45 cms.	

DETERMINACION DE SUELOS POR POTREROS

Potreros los	3	8	9	10	11	12	14	Cina Cina	Chacra 10c	Total Hás
2	13,4			4,5	47,2	8,2	2,0			75,3
2v					13,0					13,0
2B					2,5					2,5
4	12,4									12,4
5	15,0	2,9	4,0							21,9
5v	12,2									12,2
8	83,3	12,8	21,7	151,2	408,4	168,2	35,6	24,6	2,6	908,4
8v						7,2				7,2
10	2,7		5,2				7,2			15,1
11 y 12	2,4									2,4
13	87,6	3,2	54,7	82,7	368,3	197,0	34,1	1,3		828,9
13a				22,2	38,0	9,6	7,2			77,0
13ap				37,8	1,0	8,4				47,2
14 y 15	15,1									15,1
16v		163,4	34,0	120,9	4,0		4,0	57,7	16,7	400,7
16g			5,4							5,4
16p								4,8		4,8
16vg		5,5	36,0	61,2		15,0	124,8	65,3		307,8
17					11,8					11,8
P	1,2									1,2
	245,3	187,8	161,0	480,5	894,2	413,6	214,9	153,7	19,3	2.770,3

TRATAMIENTOS DE ACUERDO A CAPACIDAD DE USO DEL SUELO

Clase de capacidad de Uso	Suelo	Pendiente	Principales Problemas	Tratamientos Campos y Praderas
E ^{VI} _s	2	C - D	<ol style="list-style-type: none"> 1) Baja humedad disponible 2) Pendiente moderada y fuerte 3) Pedregoso 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hacer leguminosas para esas condiciones, 2 ó más años, precediendo al establecimiento de gramíneas. Abonado P. 2) Sembrar gramíneas base perennes. 3) Resembrar pasturas cortas con leguminosas y gramíneas invernales, abonadas con P.- 4) Establecer cultivo de gramíneas.- Praderas
VI _s	2v	B	1) Permeabilidad lenta	1) Plantar leguminosas de invierno sobre el tapiz existente, precediendo al establecimiento de gramíneas base.
	17	B	2) Pendiente suave	2) Sembrar gramíneas bases adaptadas.-
	2B	B	3) Humedad disponible baja	3) Establecer cultivo puro de gramíneas
			4) Suelos poco profundos	
e ^{VI} _s	4 y 7	C	1) Pendiente Moderada	1) Hacer leguminosas para las condiciones del suelo 2 ó más años, precediendo al establecimiento de gramíneas.
	10	C	2) Suelo poco profundo	2) Establecer cultivo puro de gramíneas estivales
VI _e	2v	C	3) Pedregosos	

Clase de
Capacidad
de uso
de

Suelo

Pendiente

Principales
Problemas

Tratamientos
Campos y Praderas

Clase de Capacidad de uso	Suelo	Pendiente	Principales Problemas	Tratamientos Campos y Praderas
VI _s	13	B	1) Suelos muy superficiales	1) Hacer leguminosas para las condiciones del suelo durante 2 ó más años, precediendo al establecimiento de gramíneas y abonado con P.-
e VII _s	13	C	2) Humedad disponible muy baja	2) Establecer cultivo puro de gramíneas estivales.-
e VII _s	13	D	3) Pendientes suaves a fuertes	
e VI _s	13a	B	4) Pedregosos	
VI _s	13ap	A		
e VI _s	13ap	B		
IV _s	13a	A	1) Suelo muy superficial 2) Humedad disponible muy baja	-Gramíneas perennes en el 80 % del campo, en rotación con un cultivo de raíces fibrosas y de alta producción de residuos con abonado de N. -Cobertura continua de leguminosa o mezcla de leguminosas y granos pequeños, abonando con P. -Cultivo de invierno en todo el campo un año, con abonado de N. la mitad del campo con leguminosas y abonado de P y granos de verano con raíces fibrosas y alta producción de residuos 1) Hacer leguminosas para las condiciones del suelo durante 2 ó más años precediendo al establecimiento de gramíneas base y abonado de P.- 2) Sembrar gramíneas base adaptadas 3) Establecer cultivo puro de gramíneas.
e III _s	5	C	1) Pendiente moderada	-Sistema de terrazas, con desagües antes de hacer las terrazas
III _e	16p	C	2) Pedregoso 3) Permeabilidad lenta a muy lenta 4) Textura muy pesada	-Además plantar un cuarto del campo con leguminosas y abonos de P.; un cuarto del campo para plantar granos o cultivos de alta producción de residuos. Las leguminosas deben ocupar el campo un año entero en la rotación y ser abonadas con P.-

Clase de Capacidad de Uso	Suelo	Pendiente	Principales Problemas	Tratamientos Campos y Praderas
e ^{III} _s	5	C		<ul style="list-style-type: none"> +Plantar cada año la mitad del campo con una mezcla de granos pequeños y leguminosas, abonando con P.- -Plantar cada año un tercio del campo con leguminosas de sistema radicular profundo, abonando con P.-
III _e	16p	C		<ol style="list-style-type: none"> 1) Sembrar gramíneas base perennes 2) Resembrar gramíneas con leguminosas adaptadas y gramíneas invernales, abonando con P.- 3) Establecer cultivo puro de gramíneas.- <p style="text-align: center;">Pradera</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Establecer mezcla de gramíneas y leguminosas, con abonado de P.- 2) Establecer mezclas de gramíneas estivales.
e ^{II} _h	8	C	1) Permeabilidad muy lenta	-Sistema completo de terrazas con desagües preestablecidos.
e ^{II} _h	16vg	C	2) Drenaje imperfecto 3) Textura muy pesada 4) Pendiente moderada	<ul style="list-style-type: none"> -Además plantar por año un cuarto del campo con leguminosas de sistema radicular profundo, ó un tercio del campo con leguminosas de sistema radicular superficial y abonando con P. con un cuartos del campo para plantar granos o cultivos de alta producción de residuos con abonado de N. -Un cuarto del campo con leguminosas de sistema(superficial) radicular profundo y un tercio del campo con leguminosas de sistema radicular superficial cada año y abonados de P. Las leguminosas de sistema radicular profundo deben permanecer un año entero en la rotación.- - Plantar la mitad del campo cada año con una mezcla de granos pequeños y leguminosas abonando con P.- -Plantar cada año un tercio del campo con leguminosas de sistema radicular profundo abonado con P.- -Plantar la mitad del campo con leguminosas de sistema radicular poco profundo. Las leguminosas ocupan la mitad del campo y deben permanecer un año en la rotación y deben ser abonadas con P.- Los granos deben abonarse con N.-

Clase de Capacidad de Uso	suelo	pendiente	principales Problemas	tratamientos Campos y Praderas
II _h	8	C		1) Sembrar gramíneas bases perennes adaptadas 2) Resembrar gramíneas con leguminosas y gramíneas invernales, abonando con P.
II _h	16vg	C		Praderas 1) Establecer mezcla de gramíneas estivales 2) Establecer gramíneas y leguminosas con abonado de P.-
II _{hs}	5	B	1) Permeabilidad lenta 2) Baja humedad disponible	- Trabajar en curvas de nivel, labores en contorno y fajas, con rotaciones largas incluyendo praderas permanentes.- - Plantar cada año un cuarto del campo con leguminosas de raíces profundas, ó un tercio del campo con raíces superficiales y abonar con P.
II _h	11	B	3) Pendiente suave	- Tratamiento alternativo según la experiencia.
II _s	15	B	4) Textura pesada a muy pesada	Cobertura continua de leguminosas o mezcla de leguminosas y granos pequeños (preferible que las leguminosas sean de sistema radicular profundo) sobre mulch de rastrojo, abonando las leguminosas con P.-
II _h	16	B		1) Sembrar gramíneas base adaptadas 2) Resembrar gramíneas con leguminosas y gramíneas invernales abonando con P. 3) Establecer cultivos puros de gramíneas Praderas 1) Establecer mezclas de gramíneas estivales 2) Establecer gramíneas y leguminosas abonando con P.-
II _h	2	B	1) Permeabilidad muy lenta	- Plantar cada año un tercio del campo con leguminosas, preferentemente que por lo menos la mitad de ellas sean de sistema radicular profundos y abonadas con P.- Trabajar en curvas de nivel, con fajas y rotaciones largas con pradera permanente.
II _h	8	B	2) Drenaje imperfecto	- Tratamiento alternativo.
II _h	14	B	3) Pendiente suave	Cobertura continua de leguminosas o mezcla de leguminosas y granos pequeños (preferible que por lo menos la mitad de las leguminosas sean de sistema radicular profundo) sobre mulch de rastrojo y abonado de P.-
II _e	16vg	B	4) Textura muy pesada	1) Sembrar gramíneas base adaptadas
II _h	16v	B		
II _h	16g	B		

Clase de capacidad y Uso	Suelo	Pendiente	Principales problemas	Tratamientos Campos y Praderas
II _h	2	B		2) Resembrar gramíneas base adaptadas Praderas
II _h	8	B		1) Establecer mezcla de gramíneas estivales
II _h	14	B		2) Establecer mezcla de gramíneas y leguminosas con abonado de P.-
h II _e	16vg	B		
II _h	16v	B		
II _h	16g	B		
II _{hs}	5	A	1) Permeabilidad muy lenta 2) Drenaje imperfecto	- Plantar un tercio del campo con leguminosas cada año, preferentemente que por lo menos la mitad de ellas sean de sistema radicular profundo y abonar con P.-
II _h	5v	A	3) Textura muy pesada 4)	- Tratamiento alternativo según la experiencia
II _h	8	A		Cobertura continua con leguminosas o mezcla de leguminosas o granos finos sobre mulch de rastrojo, abonando con P.-
III _h	8v	A		1) Sembrar gramíneas perennes adaptadas
II _h	16vg	A		2) Resembrar gramíneas con leguminosas adaptadas y gramíneas de invierno, abonando con P.- Praderas
				1) Establecer mezcla de gramíneas estivales
				2) Establecer mezcla de gramíneas y leguminosas con abonado de P.-

993

SUELO	PROFUNDIDAD EFECTIVA	TEXTURA SUPERF;		PERMEABILIDAD		HUMEDAD DISPONIBLE	PENDIENTE	EXCESO DE HUMEDAD	DRENAJE NATURAL	CLASE
		Suelo	Suelo	SUBsuelo	Substracto					
13	Superficial a muy superficial	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Moderada C	No a Ligeramente húmedo	Moderadamente bien drenado	VI _s
13	Superficial a muy superficial	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Fuerte D	No	Bien drenado	VII _s
13a	Muy superficial sin piedras en superficie	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Casi plana A	Ligeramente Húmedo	Moderadamente bien drenado	IV _s
13a	Muy superficial sin piedras en superficie	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Suave B	No	Bien drenado	EVI _s
13ap	Muy superficial con piedras en superficie	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Casi plana A	Ligeramente Húmedo	Moderadamente bien drenado	VI _s
14	Profundo	Muy pesada	Muy lenta	Muy lenta		Alta	Suave B	Moderadamente húmedos	Imperfectamente drenado	II _h
15	Moderadamente profundo	Pesada	Lenta	Lenta		Baja	Suave B	Ligeramente húmedo	Moderadamente bien drenado	II _s
16	Moderadamente profundo	Pesada	Lenta	Muy lenta		Moderada	Suave B	Ligeramente húmedo	Moderadamente bien drenado	II _h
16v	Profundo	Pesada	Lenta	Muy lenta		Alta	Suave B	Moderadamente húmedo	Mod. a imperfectamente drenado	II _h
16p	Moderadamente superficial con piedras en sup.	Pesada	Lenta	Muy lenta		Moderada	Moderada C	Ligeramente húmedo	Bien drenado a imperfectamente drenado	III _e
16g	Moderadamente profundo a profundo	Pesada a muy pesada	Lenta a muy lenta	Muy lenta	Muy lenta	Moderada	Suave B	Ligeramente a moderadamente húmedo	Moderadamente bien drenado	II _h
16vg	Profundo	Pesada a muy pesada	Lenta a muy lenta	Muy lenta	Muy lenta	Alta	Casi plano A	Moderadamente húmedo	Imperf. a Moderadamente drenado	II _h
16vg	Profundo	Pesada a muy pesada	Lenta a muy lenta	Muy lenta	Muy lenta	Alta	Suave B X	Moderadamente húmedo	Moderadamente bien drenado a Imperf.	II _h ^e
17	Superficial	Pesada	Lenta			Muy baja a baja	Suave B	Ligeramente húmedo	Bien drenado	VI _s
16vg	Profundo	Pesada a muy pesada	Lenta a muy lenta	Muy lenta	Muy lenta	Alta	Moderada C	Ligeramente húmedo	Mod. bien drenado a imperfectamente drenado	II _h ^e

SUBIO	PROFUNDIDAD E FECTIVA	TEXTURA SUPERF;	PERMEABILIDAD			HUMEDAD DISPON.	PENDIENTE	GRADO DE HUMEDAD	DRENAJE NATURAL	CLASE
			Suelo	Subsuelo	Sustracto					
2	Moderadamente profundo	Pesada	Med. lento	Lenta	Lenta	Muy baja	Moderada C	No	Bien drenado	VI _s
2	Moderadamente profundo	Pesada	Mod. lenta a lenta	Lenta	Lenta	Muy baja	Fuerte D	No	Bien drenado	VI _s
2v	Moderadamente profundo	Pesada	Lenta	Lenta ² Muy lenta		Baja	Suave B	No	Moderadamente bien drenado	VI
2v	Moderadamente profundo	Pesada	Lenta	Lenta- Muy lenta		Baja	Moderada C	No	Moderadamente bien drenado	VI _e
2B	Superficial	Pesada	Lenta	Muy lenta		Baja	Suave B	No	Moderadamente bien drenado	VI _s
4 y 7	Superficial	Pesada	Lenta	Lenta	Muy Lenta	Muy baja a baja	Moderada C	Ligera a Mod. Edmeda	Moderadamente bien drenado	VI _s
5	Moderadamente profundo	Pesada a muy pesada	Lenta	Muy lenta		Baja	Casi plana A	Moderadamente húmedos	Imperfectamente drenados	h ^{II} _s
5	Moderadamente profundo	Pesada a Muy pesada	Lenta	Muy lenta		Baja	Suave B	Ligeramente húmedos	Moderadamente bien drenados	h ^{II} _s
5	Moderadamente profundo	Pesada a Muy pesada	Lenta	Muy lenta		Baja	Moderada C	No	Moderadamente bien drenado	e ^{III} _s
5v	Moderadamente profundo	Muy pesada	Lenta a Muy lenta	Muy lenta		Moderada	Casi plano A	Moderadamente húmedos	Imperfectamente drenados	II _h
8	Profundo	Muy pesada	Muy lenta		Muy len	Alta	Casi plano A	Moderadamente húmedos	Moderada a imperfectamente drenado	II _h
8	Profundo	Muy pesada	Muy lenta		Muy len	Alta	Suave B	Moderadamente húmedos	Moderada a imperfectamente drenado	II _h
8	Profundo	Muy pesada	Muy lenta		Muy len	Alta	Moderada C	Moderadamente húmedos	Moderada a imperfectamente drenado	e ^{II} _h
8v	Moderadamente profundo	Muy pesada	Muy lenta		Muy len	Moderada a Alta	Casi plano A	Moderadamente húmedos	Moderada a imperfectamente drenado	II _h
10	Superficial	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Moderada C	No	Bien drenado	e ^{VI} _s
11	Moderadamente profundo	Muy pesada	Lenta	Muy lenta		Baja	Suave B	Ligeramente húmedo	Moderadamente bien drenado	II _h
12	Moderadamente profundo a Profundo	Muy pesada	Lenta	Muy lenta		Moderada a Alta	Suave B	Moderadamente Húmedo	Imperfectamente drenado	II _h
13	Superficial a muy superficial	Pesada	Lenta	Lenta		Muy baja	Suave B	No a ligeramente húmedos	Moderadamente bien drenado	VI _s

PREDICCIÓN DE LAS PERDIDAS DE SUELO BAJO DIFERENTES
SISTEMAS DE MANEJO

Es posible predecir aproximadamente las pérdidas por erosión bajo diferentes sistemas de manejo, basados en los estudios realizados por Browning en E.E.U.U.

Los factores tomados en cuenta para la predicción de la pérdida permisible de suelo son los siguientes:

1) Pérdidas relativas de suelo para diferentes pendientes:

<u>Pendiente %</u>	<u>Factor multiplicador</u>
2	0.1
4	0.3
6	0.5
8	0.8
9	1.0

2) Pérdidas relativas de suelo para diferentes longitudes de pendiente:

<u>Pendiente (pies)</u>	<u>Factor multiplicador</u>
72.6	1.0
100.	1.2
200.	1.8
300.	2.4
400.	2.8
500.	3.2
600.	3.6
700.	3.8
800.	4.2
900.	4.5
1000.	4.8

3) Pérdidas relativas de suelos para diferentes cotaciones:

<u>Rotación</u>	<u>Factor multiplicador</u>
M-M-A-A1-A1-A1	0.8
M-A-A1-A1-A1-A1	0.3

4) Pérdidas relativas de suelo para diferentes grados de erosión:

<u>Grado de erosión</u>	<u>Factor multiplicador</u>
Ligera: 0.25% del suelo superficial perdido	0.8
Moderada: 25.50% " " "	1.0

5) Factores según los diferentes suelos:

<u>Descripción del suelo</u>	<u>Factor multiplicador</u>
Suelo profundo y permeable, friable aun mojado	0.5
Suelo profundo con subsuelo permeable	0.8
Suelo profundo con subsuelo moderadamente permeable	1.0
Suelo moderadamente profundo con subsuelo poco permeable	1.2
Suelo poco profundo con subsuelo denso	1.5
Suelo superficial sobre roca	2.0

6) Pérdidas relativas de suelo para diferentes prácticas de fertilidad:

<u>Práctica de fertilidad</u>	<u>Factor multiplicador</u>
Pobre, sin abonar, residuos de las cosechas extraídos	1.3
Media, abonado ocasionalmente, residuos de las cosechas quedan	1.0
Buena, abonado regularmente, encalado y fertilizado si y cuando es necesario	0.7

7) Relación entre las pérdidas de suelo y las prácticas de cultivo:

<u>Prácticas de cultivo</u>	<u>Factor multiplicador</u>
Hileras, a lo largo de la pendiente	1.0
Cultivo en contorno, superficie plantada	0.5
Cultivo con lister en contorno	0.25
Cultivo en fajas, superficie plantada	0.25
Terrazas	0.15

El método de cálculo es el siguiente:

- 1) Se buscan los factores correspondientes en las tablas según sea el suelo y las normas de manejo.
- 2) Se multiplican los factores entre ellos.
- 3) El resultado final se multiplica por 10.

Este resultado da aproximadamente las pérdidas anuales por erosión en H por acre.

Para reducirlo a Há, se debe multiplicar por 2.47.

Para tener una guía y poder regular las pérdidas por erosión dentro de un margen razonable de pérdidas anuales se da la siguiente tabla:

Pérdidas permisibles de suelo:

<u>Descripción del suelo</u>	<u>Pérdida permisible en tt/acre/año</u>
Suelo superficial sobre roca	0.5
Suelo profundo sobre roca	1.0
Suelo con subsuelo denso sobre material inconsolidado	2.0

Se van a hacer dos cálculos de pérdidas:

- 1) En los dos se va a tomar la pendiente 2%, que es el máximo que hay en las chacras y el mínimo que da la tabla.
- 2) Para el largo de pendiente se van a hacer dos casos, uno con 200 mts. de largo y otro con 600 mts. de largo. En la más larga se hará la rotación más conservacionista.
- 3) Las rotaciones de las distintas chacras se han dividido en dos grandes grupos:

a) 1er. año cultivo carpido

2" " " "
3" " " denso
4" " pradera
5" " "
6" " "

b) 1er. año cultivo denso

2" " " "
3" " " "
4" " pradera
5" " "
6" " "

- 4) Para la pérdida relativa de suelo con diferentes grados de erosión, se ha tomado el factor 0.8, ya que la erosión que existe es de grado 1 o sea 0.25% del horizonte superficial perdido.
- 5) En factor de erosión para diferentes suelos se ha tomado el factor 1.2 por ser suelos con subsuelo poco permeables.
- 6) En las pérdidas relativas de suelo para diferentes prácticas de fertilidad, se ha tomado un factor intermedio entre 1.0 y 0.7, es 0.9.
Esto se debe a que en la realidad se dejarán los residuos de las cosechas y se enterrarán, además se abonará con superfosfato cuando se haga la pradera. Esta práctica es un poco mejor que media y no llega a Buena. Decimos que no llega a media pues han habido ensayos sobre suelos similares, de abonado de trigo con nitrógeno que han dado muy buenos resultados. También parecería que al agregado de potasio en algunos casos hay respuesta positiva y por último hay casos en que estos suelos tienen un pH muy bajo y un gran poder de fijación del fósforo. La solución parecería que es el agregado de Ca, para permitir una buena liberación del fósforo agregado.
- 7) El séptimo factor que son las prácticas de cultivo es el con que más hay que cuidar de no complicarse. Se debe evitar, modificando los otros factores de tener que llegar al uso de las terrazas. En nuestro caso más extremo habría que

llegar al uso de fajas buffer. La manera de corregir más fácil es cambiando la rotación.

- 1) Las pérdidas permisibles del suelo, según su descripción es de 2.47 tt/Há, al año.

Todos los factores se han tomado un poco aumentados de manera que la pérdida total final se ve acrecentada obligando a hacer un manejo conservacionista con el cual tendremos un amplio margen de seguridad.

- 2) Haremos el cálculo para dos casos. En el primero la pendiente tendrá un largo de 200 mts., en el segundo 600 mts. Estos dos casos son uno intermedio y otro extremo de los que se presentan en la realidad. Veremos con los cálculos las posibilidades de manejo de cada caso, que servirán de guía en la práctica, para no perder un exceso de tierra por erosión.

Cálculos

<u>Factor</u>	<u>Factor multiplicador</u>
1) Pendiente 2%	0.1
2) Largo 200 mts.	3.6
3) M-M-M-A1-A1-A1	0.9
4) Ligera	0.8
5) Suelo mod. prof. con subsuelo poco permeable	1.2
6) Entre media y buena	0.9
7) Cult. en contorno	0.5

$$0.1 \times 3.6 \times 0.8 \times 1.2 \times 0.9 \times 0.5 \times 10 = 1.2 \text{ tt/acre}$$

$$1.2 \times 2.47 = 2.9 \text{ tt/Há.}$$

Con este manejo estaríamos ligeramente por encima de la pérdida permisible, pero si cambiamos la rotación por la más conservadora (Fact. mult. 0.3), la pérdida se ve reducida a 1.13 tt/Há., dando un amplio margen de seguridad. La otra solución sería hacer fajas buffer (factor mult. 0.25), reduciéndose la pérdida a 1.54 tt/Há. En este caso se podría usar prácticamente cualquier solución.

<u>Factor</u>	<u>Factor multiplicador</u>
1) Pendiente 2%	0.1
2) Largo 600 mts.	7.2
3) M-A-P-P-P-P	0.3
4) Ligera	0.8
5) Suelo mod. prof. con subsuelo poco permeable	1.2
6) Entre media y buena	0.9
7) Cultivo en contorno	0.5

$$0.1 \times 7.2 \times 0.3 \times 0.8 \times 1.2 \times 0.9 \times 0.5 \times 10 = 0.9 \text{ tt/acre}$$

$$0.9 \times 2.47 = 2.29 \text{ tt/ H\AA}$$

Vemos que en los casos extremos, de pendientes tan largas como 600 mts. la mejor solución es hacer la rotación más conservacionista con cultivo en contorno. Si se quisiera hacer la otra rotación habría que realizar un sistema de fajas buffer y la pérdida sería de 2.9 tt/Há, lo que estaría por encima de lo admisible.

En ninguno de los dos casos es necesario llegar al extremo de tener que hacer terrazas, por lo que se ven facilitadas las labores.

Con la sola correcta elección de la rotación, las pérdidas calculadas estarían por debajo de la admisible, dejando como constante los cultivos en contorno.

Enriquardo Alfaro

NUTRICION FOSFORICA DEL TRIGO

Bernardino Mattos

NUTRICION FOSFORICA DEL TRIGO

En los últimos años se han hecho grandes adelantos para conocer la función fisiológica del P en las plantas.

El P ha sido reconocido como un constituyente esencial dentro de la planta, interviniendo en los procesos metabólicos donde se produce una liberación de energía y en las reacciones intermediarias de la fotosíntesis y respiración.

El propósito de ésta revisión es analizar la utilización del P por el trigo, incluyendo la absorción por las raíces, movimiento y distribución dentro de la planta en relación con los periodos del ciclo vegetativo y los efectos que se producen sobre el crecimiento y la producción de grano.

Absorción del P por las plantas.

La absorción de P por las plantas se produce en forma de iones ortofosfáticos que están presentes en la solución del suelo. Un rasgo característico de la absorción de P de los suelos es la habilidad de la planta para acumular y mantener una alta concentración de P inorgánico dentro de sus tejidos a pesar de la baja concentración del ion P en la solución del suelo que nunca es mayor a una pocas partes por millón y generalmente inferior a una parte por millón. Arnon (1953) y Tisdal y Nelson (1966)

La absorción de P del suelo tiene lugar lentamente sobre la mayor parte del sistema radicular y la absorción más activa se produce alrededor de la cefia. Por lo tanto la reposición del P en la solución se produce en forma rápida en pequeñas áreas que rodean a los casquetes y más lentamente en otras áreas mayores que rodean a las porciones más viejas de la raíz. Tisdal y Nelson (1966)

La demanda de P está determinada según Williams (1948) citado por Dean y Fried (1953) por:

- 1) Las necesidades del crecimiento y del normal funcionamiento de las distintas parte de la planta.
- 2) De la concentración externa e suministro de nutrientes.

Distribución del P en los tejidos.

Se ha observado que el P es un nutriente móvil dentro de la planta. Esto significa que no permanece fijo en el tejido o la célula dónde fue originalmente depositado, sino que puede moverse de un sitio a otro.

Según Arnon (1953) una norma general rige esa movilidad, basada en las necesidades fisiológicas de la planta. Estas necesidades son mayores en las células más jóvenes o en aquellas con alto ritmo de actividad metabólica.

Stout y Hoagland (1940) citados por Arnon (1953) indican que el movimiento ascendente del P absorbido por las raíces es distribuido en la planta a través del xilema. Este movimiento ascendente del P por el xilema no impide migraciones secundarias de P a través de otros canales.

Biddulph (1951) citado por Arnon (1953) ha presentado evidencias de migración descendente a través del floema.

Efectos del P en las sucesivas etapas de crecimiento del trigo.

La composición química de la planta de trigo ha sido tomada por varios autores como una guía para determinar las necesidades de P que experimenta la planta en cada período de su desarrollo.

Varios estudios se han hecho para medir el ritmo de absorción del P en las diferentes etapas del crecimiento.

Para poder interpretar los efectos de los tratamientos en el crecimiento y en la producción, debemos investigar los aspectos morfológicos y fisiológicos de la planta de trigo.

Basándonos en estudios realizados en University College of Wales. Aberystwyth.

(1962) el ciclo vegetativo del trigo se puede dividir en las siguientes etapas:

- 1) Período vegetativo. Comprende desde la siembra hasta el macollaje.
- 2) Período reproductivo. Abarca desde el macollaje hasta la iniciación de la formación del grano.

Este segundo período se puede subdividir en otras cuatro etapas:

- a) Un período de alargue de los tallos, que corresponde a la encañazón; en ella se notan los primeros esbozos de la formación de la "doble arruga" que es el resultado del desarrollo de las yemas axilares.
- b) Aquí ya encontramos la doble arruga perfectamente visible y a la vez se manifiesta un aumento del diámetro del tallo.
- c) En el tercer subperíodo, dentro del gran período reproductivo encontramos un bosquejo de los órganos florales.
- d) En ésta etapa las espigas están casi totalmente formadas.

Estos períodos corresponden a la formación de la inflorescencia.

3) Período de formación del grano y posterior maduración.

A través de todo este desarrollo según en cuál de los períodos se encuentre la planta, sus necesidades de P serán más o menos importantes.

Varios autores han estudiado estas necesidades según la etapa de desarrollo y sus resultados de investigación han servido de base para esta revisión.

Período Vegetativo.

Para éste período Boatwright y Viets (1966) indican que antes del macollaje, las plantas de trigo absorbieron sólo pequeñas cantidades de P que serían un 15 % del total del P absorbido a lo largo del desarrollo. Sin embargo atribuyen a esta pequeña cantidad, el desarrollo de un mayor número de macollos y a su vez el máximo desarrollo de raíces secundarias.

En el experimento, cuando se suprimió el P a las plantas de trigo durante el período anterior al macollaje, la producción de raíces se redujo al 74 % del máximo.

Este mayor desarrollo de raíces también fué obtenido por Teackle y Caris (1943) citado por Sharma (1964) y que a menudo se refleja en un aumento del macollaje. Estos efectos pueden atribuirse a las divisiones y multiplicaciones de células, procesos que son lentos en suelos deficientes en P.

Boatwright y Viets (1966) indican que aparentemente se necesita una menor canti-

dad de P para el crecimiento de la raíz que para el desarrollo de hojas y tallos.

Singh (1962) indica que cantidades necesarias de P asimilable por la planta deben estar presentes en el suelo en los períodos iniciales del crecimiento para que el desarrollo sea correcto y el rendimiento posterior sea óptimo.

Con los experimentos realizados Singh (1962) demostró que en el período del macollaje el ritmo de absorción de P por la planta es mayor que el ritmo de crecimiento de la misma. Así entre los días 30 y 60 después de la siembra la planta había absorbido el 21 % del total de P, mientras había transcurrido solamente un 10 % del crecimiento total. En cambio entre los días 60 y 90 la planta absorbió el 39,3 % del P y en el mismo lapso creció el 40,4 % del total.

Esto demuestra que a medida que avanza en edad el crecimiento no es proporcionado a la cantidad de nutrientes absorbidos, o sea que la absorción por unidad de peso seco decrece a medida que el crecimiento avanza.

De esto se concluye que los nutrientes acumulados en la planta traen aparejado el crecimiento de la etapa siguiente y por lo tanto si la absorción de nutrientes en el ciclo vital se retarda, la concentración de ellos en los tejidos de la planta, aunque puede aumentar no se va a reflejar proporcionalmente en el crecimiento.

Otros autores, De Turk (1942) citado por Sharma (1964) también confirman las necesidades de P en las etapas tempranas del ciclo vital y que una deficiencia en estas etapas difícilmente puede subsanarse con un buen suministro en etapas posteriores de su ciclo.

Beatwright y Haas (1961) citado por Smith (1965) sustentan la misma tesis con respecto al ritmo de absorción y al correspondiente ritmo de crecimiento. En sus experimentos observaron que en los primeros 32 días de vida de la planta se absorbió el 36 % del total de P y se obtuvo un crecimiento correspondiente al 24 % de la materia seca.

Podvalkova (1962) indica que el trigo presenta una absorción máxima de P en el período de "light stage" que correspondería al macollaje, y que en este período la

supresión de P anula la absorción del mismo, obteniéndose como resultado de ello un menor número de macollos.

Mehta et al (1963) encontraron en el período del macollaje la máxima concentración de P en los tallos y raíces; la presencia de P asimilable en éstas etapas aumentó ligeramente la concentración del mismo, tanto en tallos como en raíces.

Período Reproductivo.

Dentro de este período examinaremos las dos primeras etapas conjuntamente.

Esta etapa según Podvalkeva (1962) se caracteriza por una disminución en las necesidades de P y una menor absorción del mismo por la planta, e indica que puede deberse a un cambio hacia una menor actividad en la síntesis del almidón. La eliminación de P en esta etapa aumenta aún más la producción de trigo comparado con el testigo.

Boatwright y Viets (1966) afirman que cuando el P se suministró a partir de ésta etapa y no estuvo presente en el período del macollaje un alto porcentaje de P fué encontrado en esta etapa.

Por su parte Smith (1965) en su trabajo sobre trigo encontró que la proporción de P en las hejas en la encañazón estaba entre el 53 y 62 % del total de P y el porcentaje de materia seca referido al total era similar. Esto confirma los resultados obtenidos por Singh (1962) y Boatwright y Haas (1961) citados por Smith (1965) sobre el ritmo de absorción del P en etapas más tardías.

Espigazón - Floración

En el período de la floración Mehta et al (1963) se produjo la máxima absorción de P. Plantas fertilizadas con NP produjeron la mayor producción de materia seca, la mayor absorción por tallos y raíces en el período de floración.

Esto indica que esas plantas tuvieron un mayor potencial para producir grano que aquellas plantas de macetas no fertilizadas a las cuales se les había dado un suministro para un correcto crecimiento.

Podvalkeva (1962) observa una mayor necesidad de P para los períodos de formación de espiga y floración.

A su vez Smith (1965) indica que la proporción de P en los tallos aumenta en éste período a un 65 a 70 % y que el ritmo de absorción de P por la planta en esta etapa es de 0,15 lb/acre/día y para el período de macollaje era de 0,04 lb/acre/día.

Beatwright y Haas (1961) citado por Beatwright y Viets (1965) demostraron que en condiciones de campo, la absorción cesó después de la espigazón por ser el P del suelo más difícil de aprovechar comparado con los ensayos con soluciones nutritivas.

Período de Formación de grano y Madurez.

En este período Mehta et al (1963) muestra que aplicaciones de NP dieron mayor absorción de P por las raíces. Por su parte la concentración de P en la madurez fué mayor en las raíces que en los tallos, lo cual parecería indicar que la producción de granos depende aparentemente más de la transferencia de nutrientes de tallos al grano que de la remoción de nutrientes del suelo.

Smith (1965) confirma en parte la teoría de la traslocación del P de los tallos al grano ya que la proporción del P en la etapa lechosa del grano era del 26 al 43 % y en la cosecha bajó del 6 al 14 %.

Beatwright y Viets (1965) confirman en su trabajo, que en el período entre estado de masa dura del grano y la cosecha, el porcentaje de P en las raíces aumenta nuevamente y en los tallos y hojas decae, pero el total de P aumenta en asociación con el aumento de materia seca que en este momento es el máximo. Esto indicaría que el aumento de P en las raíces no puede ser debido a traslocaciones de este elemento a las raíces, después de la etapa de masa dura, sino que es atribuido a una continua absorción de P por las raíces y a una disminución del ritmo de traslocación de hojas y tallos probablemente por la actividad metabólica decreciente de ellos.

Smith (1965) obtuvo que la proporción de P en la espiga en la etapa lechosa estaba entre un 49 y 68 % y en el momento de la cosecha había subido a un 82 a 91 %.

Indica además que la concentración de P en el grano es el 80 % del total de la cosecha o sea que 4/5 partes del P absorbido por las plantas es exportado al grano; el 20 % restante es devuelto al suelo como paja y hojas, entra en el ciclo del P orgá-

nico para luego pasar a P inorgánico y posteriormente a la forma asimilable de iones ortofosfáticos.

Interacción NP

Grunes (1958) citado por Mehta et al (1963) observó que el N aumenta la absorción de P por las plantas. De sus experimentos se concluye que el efecto del N de aumentar la relativa toma del P fertilizante, estaba asociada a un aumento del crecimiento de la raíz.

Mehta et al (1963) ha encontrado que aplicaciones de P sólo, han aumentado la absorción de P más que las aplicaciones de N sólo. Sin embargo es interesante notar que 40 lb. de N sólo o su combinación con 24 lb. de P aumentaron la absorción de P más que otros tratamientos. Estos resultados confirman en parte lo indicado por Grunes.

Conclusiones.

A través de esta bibliografía se puede notar la importancia del P en el desarrollo de la planta de trigo.

Estas necesidades son máximas desde el momento mismo de la siembra y debe existir P fácilmente asimilable por la planta desde el momento mismo de la siembra. Este primer aporte de P debe ser continuado hasta después del periodo de floración que es la segunda etapa crítica en necesidad de P.

Ambas necesidades deben ser satisfechas para obtener buenos rendimientos.

Conjuntamente con este aporte de P que debe ser suficiente debe suministrarse N que servirá para acrecentar el aprovechamiento del P por la planta.

1. *Rabuffetti*

Norbert Claas

Bergardine H. P. H.

Bibliografia

- Arnon D.I (1953) The physiology and biochemistry of phosphorus in green plants. Agronomy Vol. IV. Soil and Fertilizer Phosphorus in Crop nutrition. Chapter I
- Beatwright G.O and Viets F.G. Jr. (1966) Phosphorus absorption during various growth stages of spring wheat and intermediate wheatgrass. Agronomy Journal Vol. 58 No.2; pages 185-189
- Dean L.N. and Fried M. (1953) Soil-plant relationships in the phosphorus nutrition of plants. Agronomy Vol.4 Soil and fertilizer Phosphorus in Crop nutrition. Chapter No.2; pages 44-58
- Mehta K.M.; Puntamker S.S and Kalankar V.G. (1963) Study on uptake of nutrients by wheat as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization. Soil Science and Plant Nutrition. Vol. 9; No.5; pages 29-34
- Podvalkeva I.A. (1962) Mineral nutrition of summer wheat during ontogenesis. Soviet Plant Physiology. Vol. 9; No.1; 34-38
- Russell G.C.; Smith A.D. and Pittman U.J. (1958) The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer on the yield and protein content of spring wheat grown on stubble field in southern Alberta. Canadian Journal of Plant Science. Vol 38; No.2; 139-145
- Singh G. (1962) Relationships between growth in dry weight and uptake of nitrogen and phosphorus in wheat plant. Soil Science Vol. 94; No.5; 331-334
- Sharma K.C. (1964) Effect of Nitrogen and phosphorus on yield of wheat. Fertilizer News. Interamerican Institute of Agricultural Sciences, Turrialba, Costa Rica. Page 26-31; Vol 9; No.4.
- Smith A.M (1965) The influence of superphosphate fertilizer on the yield and uptake of phosphorus by wheat. Australian Journal of Exp. Agric. and Anim. Husb. Vol.5; No. 17; pages 152-158
- University College of Wales - Aberystwyth - 1962; Page 75; Time of floral initiation in grass seed crops.